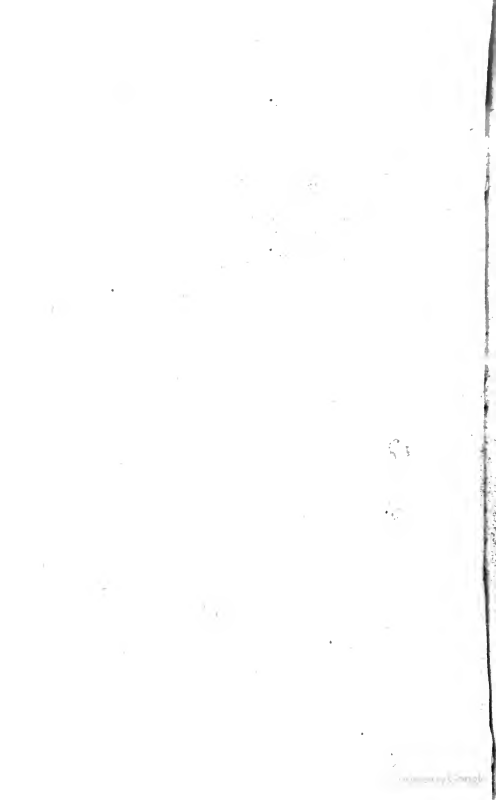

BIBL. NAZ.
Vitt. Emanuele III
LXIII
B
29/1
NAPOLI

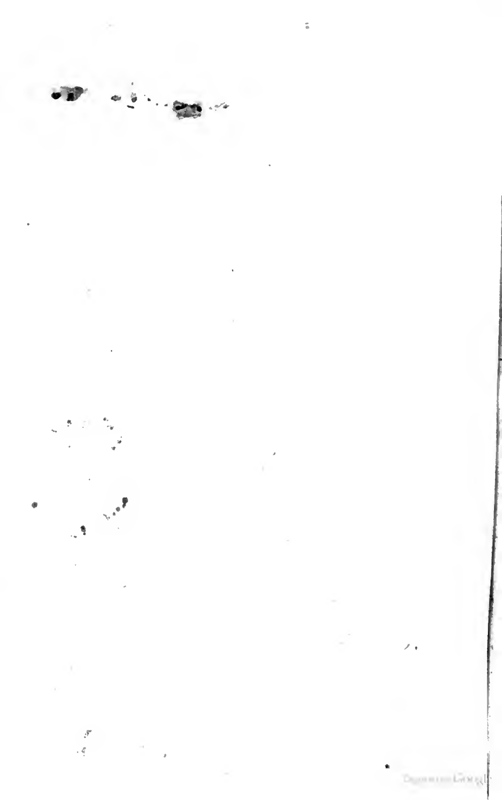




LES

ECOLES NORMALES.

LIVRE NATIONAL.



SÉANCES
DES ÉCOLES NORMALES,

RECUEILLIES

PAR DES STÉNOGRAPHES,

ET REVUES

PAR LES PROFESSEURS.

NOUVELLE ÉDITION.

DÉBATS.

TOME PREMIER.



PARIS,

A L'IMPRIMERIE DU CERCLE-SOCIAL.

(1800)

AN 9 DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.



SÉANCES
ÉCOLES NORMALES,

RECUEILLIES

PAR DES STÉNOGRAPHES,

ET REVUES

PAR LES PROFESSEURS.

PREMIÈRE SÉANCE.

(11 *Pluviôse.*)

MATHÉMATIQUES.

LAGRANGE ET LAPLACE, *Professeurs.*

LAGRANGE. Ce jour est destiné à une conférence sur l'arithmétique; mais avant de la commencer, je ferai quelques observations sur différens points de cette science. Comme je n'ai rien d'écrit sur ce sujet, je vous les offrirai dans le même ordre où elles se présenteront à moi.

Vous avez dû voir, citoyens, que la facilité, la régularité et l'uniformité des opérations *d'arithmétique*, viennent de l'idée heureuse que l'on a eue de donner aux chiffres une valeur locale, en faisant valoir dix

fois davantage chaque chiffre, à mesure qu'il est plus avancé à gauche.

Cette idée, toute simple qu'elle est, a cependant échappé long-tems, non-seulement aux hommes en général, mais encore aux savans et aux géomètres. Elle n'est connue en Europe que depuis le dixième siècle; le moine *Gerber*, français, paraît l'avoir apprise des Arabes, qui dominaient alors en Espagne, et il passe pour le premier qui l'ait répandue, ainsi que les règles de *l'arithmétique*, qui en dépendent naturellement. C'est pourquoi notre arithmétique est attribuée généralement aux *Arabes*. Cependant on doit être curieux de savoir comment les anciens s'y prenaient pour faire les différentes opérations dont ils avaient besoin; car ces opérations ont toujours été nécessaires pour les usages ordinaires, et sur-tout pour la *géométrie*.

On voit par les écrits d'Archimède, qu'il a été dans le cas de faire des extractions de racines, dans son livre sur la mesure du cercle, où il cherche les côtés du *poligône* inscrit et circonscrit de 96 côtés. Ce côté ne peut se trouver que par des extractions multipliées de racines quarrées. Archimède ne donne que les résultats, de sorte qu'on ne peut rien savoir des opérations qui l'y avaient conduit.

Quant à la manière de noter les nombres, les Grecs en avaient une assez simple, mais qui n'avait pas l'avantage de la nôtre. Ils employaient les lettres de leur alphabet; d'abord neuf lettres pour marquer les neuf premiers chiffres, ensuite neuf autres pour désigner les nombres 10, 20, 30, etc., jusqu'à 90; enfin,

neuf autres lettres pour exprimer les nombres 100, 200, etc., jusqu'à 900.

Vous voyez qu'au moyen de vingt-sept lettres, ils pouvaient facilement noter tous les nombres jusqu'à mille, en combinant trois lettres ensemble.

Pour distinguer ces lettres des lettres ordinaires, ils les marquaient par un accent sur la droite. C'est ainsi qu'on les voit dans les ouvrages grecs.

Passé *mille*, ils reprenaient les mêmes lettres, avec un trait par en bas; ils pouvaient aller de nouveau jusqu'à un *million*. Et en multipliant de cette manière les traits, on peut aller aussi loin que l'on veut.

Il est vrai que leur alphabet n'avait pas 27 lettres; mais ils y suppléaient par des lettres doubles. Par exemple, ils employaient l'*st*, pour signifier le nombre 6.

Cette manière de désigner les nombres, est assez simple: elle est fondée sur le systême *décimal*; et il est étonnant que pouvant n'employer que 9 lettres, en tenant compte de la place, ils ne l'aient pas fait. Mais cette manière, quoique simple, ne facilitait en aucune façon les opérations de l'arithmétique; et on est porté à croire qu'ils ne les faisaient qu'à force de tête. Cependant on a quelques monumens qui indiquent qu'ils les faisaient avec des jettons ou des boules; ils avaient aussi une table quarrée, de bois ou de métal, qu'ils appellaient *abaque*. Sur cette table étaient tendus des fils-de-fer ou de laiton avec des boules enfilées; chacun des fils répondait aux *unités*, aux *dixaines* aux *centaines*, etc. : de cette

manière, ils pouvaient exprimer ou écrire, pour ainsi dire, les nombres proposés.

En prenant, par exemple, trois boules dans le fil des *unités*, et en prenant quatre dans celui des *dixaines*, ils avaient le nombre 43. Vous sentez bien qu'il n'est pas difficile de faire, par ce moyen, les opérations ordinaires de l'addition, de la soustraction, et même de la multiplication et de la division.

On a trouvé encore une de ces *abaques* en cuivre, où il n'y a pas de fils tendus, mais des lignes évidées, avec des boutons rivés en dessous, et qui peuvent glisser; cela revient toujours au même. Il paraît qu'ils avaient écrit sur cet objet plusieurs traités; mais aucun ne nous est parvenu.

Les ouvrages anciens qui portent le titre d'*arithmétique*, ne traitent que des propriétés des nombres et nullement de la manière de calculer. L'arithmétique de *Nicomaque*, traduite par Boëce, ne traite que de ces propriétés. Celle de Diophante contient principalement des questions indéterminées qu'il s'agit de résoudre en nombres rationels, et qu'on connaît, d'après lui, sous le nom de questions de Diophante.

On a aussi dans *Euclide* les septième, huitième et neuvième livres qui traitent des propriétés des nombres, comme des nombres premiers, des nombres immensurables, du *plus grand commun diviseur*, etc.

Il paraît que les deux premiers livres des collections de Pappus traitaient de l'arithmétique pratique; mais ils sont perdus, ainsi qu'un traité de Nicomaque, sur le même objet.

Malgré l'avantage que notre système *décimal* pré-

sente, pour les opérations de l'arithmétique, comme vous avez pu le voir dans l'idée succincte qu'on vous en a donnée, on a cherché encore des moyens de les abréger; et pour cela, on a d'abord pensé à faire des *machines arithmétiques*.

Pascal passe pour le premier auteur d'une *machine arithmétique*. J'en ai vu, il y a quelques années, un modèle, je ne sais entre les mains de qui.

Mais cette machine de *Pascal*, est encore très-imparfaite : car, à proprement parler, elle ne sert immédiatement qu'à faire les additions et les soustractions.

On y représente les nombres donnés, par le moyen de différens cadrans mobiles, qui répondent, l'un aux unités, l'autre aux dixaines, aux centaines, etc. et les différens chiffres du nombre cherché paraissent à travers de petites fenêtres percées, au-dessus de ces cadrans.

Leibnitz avait perfectionné cette machine; mais je n'en ai pas une idée assez nette. D'ailleurs, tout cela est tombé depuis la belle découverte des logarithmes. Neper, écossais, auteur de cette découverte, s'est appliqué, toute sa vie, à perfectionner la manière de faire les opérations d'*arithmétique*. Il a commensé par inventer ce qu'on appelle les *bâtons de Neper*. Ce sont des bandes de carton ou de cuivre, qui portent en tête un des nombres 1, 2, 3, etc., jusqu'à 9, et en descendant, les multiples de ces nombres, comme dans la table de Pithagore; mais chacun de ces multiples est écrit dans un quarré, divisé en deux par une diagonale menée de droite à gauche,

de manière que le chiffre des unités est placé sous la diagonale, et celui des dizaines, lorsque le multiple contient deux chiffres, est placé au-dessus. Par cette disposition, lorsqu'on a placé à côté les uns des autres les bâtons qui portent en tête les chiffres du multiplicande, on a tout de suite le produit de ce nombre par un des chiffres du multiplicateur, en ne faisant qu'ajouter ensemble ceux qui se trouvent dans une même case en losange. A proprement parler, on n'a, de cette manière, que le tarif des multiples du multiplicande, ce qui n'est pas assez important pour y employer une machine; et celle dont nous venons de parler est hors d'usage, et maintenant peu connue.

D'ailleurs, l'invention des logarithmes a effacé toutes celles qu'on avait pu faire ou tenter, pour faciliter les opérations de l'arithmétique, et on ne s'est plus occupé depuis qu'à lui donner toute la perfection et l'étendue dont elle était susceptible.

On vous a déjà donné une idée des *logarithmes*; je n'en parlerai point aujourd'hui.

J'ai dit qu'en général les anciens ne s'occupaient que des propriétés des nombres : ces propriétés donnent lieu, en effet, à beaucoup de spéculations. Il y a, sur les nombres, des théorèmes qui sont très-difficiles à démontrer, et même plus difficiles que tout ce qu'on connaît en géométrie et en algèbre; tels sont différens théorèmes, concernant les nombres premiers.

On vous a dit qu'on entend par nombre premier, tout nombre qui n'est divisible par aucun autre nombre.

Ainsi, 3, 5, 11, 13, etc., sont des nombres premiers. Ce qu'il y a de singulier, c'est que quelques efforts que l'on ait faits pour trouver la loi de ces nombres, on n'a jamais pu la découvrir. On les a poussés, à la vérité, jusqu'à un million; mais pour y parvenir, il a fallu, chaque fois, chercher si tel nombre était divisible par quelqu'autre nombre. Il est vrai que quand il a été question de construire des tables, on a eu des moyens plus faciles. Il existe maintenant des tables de nombres premiers ; elles servent sur-tout à indiquer les nombres par lesquels on peut diviser ceux qui ne le sont pas.

Il est souvent utile de savoir comment un nombre peut être produit par la multiplication d'autres nombres plus petits ; c'est-à-dire, de connaître les facteurs d'un nombre proposé. On peut par-là réduire tout de suite une fraction donnée à sa plus simple expression, en effaçant dans le haut et dans le bas de la fraction, les facteurs communs ; c'est à quoi se réduit la règle qu'on appelle conjointe, dans la théorie des changes.

On a aussi des tables des facteurs des nombres ; mais elles sont peu connues, et ne s'étendent pas encore assez loin pour pouvoir être d'une grande utilité.

Jusqu'à présent on n'a pu trouver aucun moyen de reconnaître *à priori* les nombres premiers, ni même d'avoir un nombre premier aussi grand que l'on veut. Il y a cependant quelques théorêmes assez beaux relativement à ces nombres. En voici un qui n'est d'aucune utilité pour la recherche des nombres premiers, mais qui est très-remarquable par sa simplicité et sa généralité.

Si un nombre est premier, comme 5, le produit de tous les nombres inférieurs, 2, 3, 4, plus l'unité sera divisible par 5. Ce produit est 24 ; ajoutant l'unité on a 25, divisible par 5. Si le nombre proposé est 7, alors on fera le produit de 2 par 3, par 4, par 5, par 6, ce qui donne 720 ; ajoutant l'unité, on aura 721, divisible par 7. Prenons encore 11, on aura 2 par 3. par 4, par 5, par 6, par 7, par 8, par 9, par 10, égal à 3628800 ; ajoutant l'unité, on a 3628801, divisible par 11, le quotient étant 329891.

Ce théorême est un des plus beaux qu'on ait encore trouvé ; il est sur-tout remarquable en ce qu'il a toujours lieu lorsque le nombre proposé est premier, et qu'il n'a pas lieu quand le nombre n'est pas premier ; ce qui est aisé à vérifier.

Une des perfections de notre arithmétique, est de pouvoir traiter les fractions de la même manière que l'on traite les entiers.

On vous a déjà donné une idée des décimales : mais il est bon d'insister un peu là-dessus, puisque, dans le nouveau système des poids et mesures, toutes les sous-divisions sont réduites en décimales ; ce qui facilitera infiniment toutes les opérations, et abolira les opérations d'arithmétique sur les nombres, qu'on appelle complexes, et qui faisaient le tourment des jeunes gens qui apprenaient l'arithmétique.

On a, sur cette matière, de très-gros livres, où l'on donne des règles particulières, pour multiplier et diviser les nombres complexes, comme livres, onces, gros, grains, livres, sous et deniers, etc.

Comme les subdivisions de ces différentes unités ne

suivent pas une même loi, on avait établi autant de règles qu'il y a d'espèces différentes d'unités; par exemple, en prenant la livre pour unité, on disait pour deux sous, il faut prendre le dixième; pour un sou, la moitié du dixième; pour quatre sous, le cinquième; pour cinq sous, le quart, etc.

Cet échaffaudage tombe de lui-même au moyen de l'arithmétique décimale, puisqu'on y opère sur les fractions, comme sur les entiers.

Tout le secret consiste dans la manière de placer la virgule, ce qui n'est pas difficile; elle doit marquer la place des entiers, et en la reculant à gauche, ou l'avançant à droite, d'une ou de plusieurs places, il est clair, par la nature de la progression décuple, que le même nombre se trouve tout-à-coup multiplié ou divisé par dix, ou par autant de fois dix que la virgule aura fait de pas en avant ou en arrière.

Les italiens et les français emploient une virgule, les anglais et les allemands un point. J'aime mieux la virgule que le point; mais comme la virgule est souvent employée à séparer les chiffres de trois en trois, il vaudrait peut-être mieux, pour éviter toute confusion, employer le point pour désigner la place des unités. Cette place étant une fois bien marquée, les opérations se font sans difficulté. Dans l'addition et la soustraction, il n'y a qu'à écrire les deux nombres, de manière que les virgules se répondent l'une au-dessous de l'autre, et placer ensuite de même celle de la somme ou de la différence. Dans la multiplication, il n'y a qu'à regarder les deux nombres comme entiers; puis séparer de droite à gauche

dans le produit, autant de chiffres par la virgule, qu'il y en a de séparés ainsi dans les deux nombres : ou bien on placera la virgule dans le courant de l'opération même, lorsqu'on multipliera les unités par les unités, parce que le produit est exprimé en unités. Dans la division, il doit y avoir au quotient un nombre de décimales, qui soit la différence de celles du dividende et du diviseur; ainsi on séparera de même dans le quotient autant de chiffres de droite à gauche, qu'il y en a de plus dans le dividende que dans le diviseur, après la virgule : ou bien on placera la virgule dans l'opération, lorsqu'on divisera des unités par des unités, ou des dizaines par des dizaines, ou des centaines par des centaines.

En général, comme les décimales du quotient ne viennent que de la différence des décimales du dividende et du diviseur, on peut, sans rien changer au quotient, augmenter ou diminuer également le nombre des décimales dans ces deux nombres, c'est-à-dire, avancer ou reculer également leurs virgules. Par ce moyen, on peut toujours réduire le diviseur à ne contenir que des entiers, et alors le quotient aura nécessairement autant de décimales que le dividende.

Il n'y a dans l'usage des fractions décimales qu'une seule difficulté ; c'est que leur valeur n'est le plus souvent qu'approchée. En effet, on ne peut exprimer d'une manière exacte en décimales, que les fractions dont le dénominateur est ou 2 ou 5, ou composé de 2 et de 5, sans aucun autre facteur. Pour toutes les autres fractions, si on veut les réduire en décimales par la

division, l'opération se continue à l'infini ; mais il arrive toujours qu'un certain nombre de chiffres du quotient se répètent ensuite à l'infini dans le même ordre. En effet, comme le reste est nécessairement moindre que le diviseur, il est clair qu'il ne peut y avoir qu'un certain nombre de restes différens ; par conséquent dès qu'on sera parvenu de nouveau à un même reste, l'opération se continuera de la même manière, et ainsi de suite à l'infini ; ce qui donnera pour quotient un nombre où les mêmes chiffres reviendront toujours. Les français appellent ces sortes de fractions périodiques, et les anglais les nomment circulantes. Par exemple, si vous voulez réduire la fraction $\frac{1}{3}$ en décimales, vous trouvez 0,3333 à l'infini.

Cela paraît un inconvénient, et en effet c'en serait un, si dans l'usage ordinaire de la vie, on était astreint à une précision rigoureuse et mathématique ; mais c'est précisément ce qui n'est pas : car, dans toutes les divisions, nous avons une limite au-delà de laquelle on ne va pas : dans les monnaies, on n'allait pas au-delà d'un dernier. Pour tous les besoins de la vie, il y a une limite ; il n'y aura qu'à fixer cette limite, suivant la nature des unités que l'on prendra. Cette unité sera fixée à la première, seconde ou troisième décimale, qu'on n'aura pas besoin de passer.

Voilà donc la difficulté résolue pour l'usage ordinaire, auquel ces fractions sont destinées.

Nous sommes limités par nos sens, et c'est ce qui fixe une limite pour chaque chose.

Ce n'est que dans les sciences que l'on cherche l'exac-

titude rigoureuse ; mais c'est plutôt pour la satisfaction de l'esprit, et pour fixer, en quelque manière, le but dont on doit tâcher de s'approcher le plus qu'il est possible.

Quand on veut passer de la théorie à la pratique, on est toujours obligé de se contenter d'approximations plus ou moins exactes. Et, sous ce point de vue, on peut dire que la quadrature rigoureuse du cercle, et la résolution générale des équations n'auraient pour la pratique aucun avantage sur les méthodes d'approximations que nous possédons.

Au reste, quant aux fractions décimales périodiques, il est aisé d'avoir leur valeur exacte ; il n'y a qu'à considérer à part la partie périodique, et y substituer une fraction ordinaire, dont le numérateur soit formé des mêmes chiffres qui forment la période, et dont le dénominateur contienne un égal nombre de 9, mis à la suite l'un de l'autre.

Par exemple, la fraction 0,333... se réduit à $\frac{3}{9}$, c'est-à-dire, à $\frac{1}{3}$. La fraction 0.414141.... se réduit à $\frac{41}{99}$; et si l'on avait la fraction 0,32414141.... où la période ne commence qu'à la troisième décimale, on substituerait de même $\frac{41}{99}$ à la partie périodique ; de sorte que la valeur exacte de la fraction sera 0,32$\frac{41}{99}$, où il faut remarquer que la fraction $\frac{41}{99}$ est rapportée aux centièmes ; de sorte qu'elle représente, à proprement parler, la fraction $\frac{41}{9900}$.

La raison en est que si on réduit en décimales les fractions $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{99}$, $\frac{1}{999}$, par une division continuelle, on a les fractions périodiques 0,11111...., 0.010101...., 0,001001001...., ce qu'on peut aussi démontrer *à priori*.

Placiard. En développant les règles de l'arithmétique, vous avez parlé de l'addition, de la soustraction, de la multiplication et de la division. J'ai observé que les trois premières opérations se font d'abord par la droite, et que la division seule se commence par la gauche. Je desirerais que vous développassiez les raisons pour lesquelles on commence plutôt cette dernière par la gauche que par la droite. Je soupçonne qu'elles sont fondées sur le principe d'algèbre, qui prescrit d'ordonner la puissance par rapport aux mêmes lettres.

Lagrange. La difficulté que vous proposez est très-bonne. Je vous avoue que j'y ai pensé plus d'une fois, et qu'il m'a paru qu'en effet, du moins pour la correspondance, on aurait dû commencer la soustraction aussi par la gauche ; car on sait que la division n'est qu'une soustraction, et que la multiplication n'est qu'une addition répétée. Quoiqu'on puisse, à la vérité, commencer la soustraction par la gauche, elle est moins commode.

Pour ce qui est de la division, on sent bien qu'on ne pourrait le faire autrement, parce qu'il faut commencer par faire l'inverse de la multiplication.

Dans la multiplication, on commence par multiplier les unités, ensuite les dizaines et centaines. Dans la division, il faut faire l'inverse, et l'on commence par le nombre le plus grand.

C'est-là la raison de commencer l'opération par la gauche. Il est possible qu'il y ait d'autres raisons ; j'y ai pensé, et n'ai rien trouvé de satisfaisant.

LAPLACE. J'ajouterai aux observations de mon collègue, que les opérations de l'arithmétique doivent être ordonnées, de manière que la suite de ces opérations n'influe point sur les chiffres déjà écrits; et c'est ce qui a lieu dans la manière dont on fait ces opérations. Mais cela n'aurait pas également lieu, si l'on opérait dans un ordre contraire. Par exemple, si l'on commençait la soustraction par la gauche, on retrancherait le chiffre le plus à gauche du nombre à soustraire, du chiffre correspondant supérieur, et l'on écrirait au-dessous la différence; en passant ensuite à la colonne à droite, on ferait une soustraction semblable : mais si le chiffre supérieur de cette colonne surpassait le chiffre inférieur, il faudrait emprunter une unité du premier chiffre à gauche du nombre dont on soustrait, et par conséquent diminuer d'une unité, le chiffre déjà écrit de la différence.

Le même inconvénient aurait lieu dans les autres opérations de l'arithmétique, si on les pratiquait dans un ordre inverse de celui qui est adopté.

LAGRANGE. Je dirai encore un mot. Vous avez vu que les fractions décimales viennent de la division, et que, dans presque toutes les divisions, le *quotient* se continue à l'infini. Cette continuation se fait toujours par les chiffres d'un ordre inférieur; de sorte qu'il est nécessaire de commencer la division, du côté où il y a une limite, pour la continuer du côté où elle peut aller à l'infini.

Placiard. J'ai encore à faire une observation sur le système de numération.

Le

Le citoyen *Laplace* a dit, en exposant les désavantages de l'arithmétique *binaire*, que l'un des principaux était qu'il fallait beaucoup de caractères pour exprimer un nombre fort simple ; que, par exemple, pour 1024, il fallait onze caractères. J'ai voulu chercher l'expression de 1024, j'ai trouvé onze divisions à faire ; j'ai d'abord divisé par 2, et ensuite j'ai divisé le *quotient* par 2, jusqu'à ce que je n'aie pu continuer la division ; lorsque le *dividende* a été plus petit que le *diviseur*, j'ai eu alors o, pour *quotient*, et pour reste le *dividende* : le dernier seul a été 1, et les autres ont été o. J'ai remarqué qu'il fallait dénombrer ces restes dans un ordre inverse : le dernier était 1, il m'a fallu renverser ces restes, écrire 1, et à la droite mettre les dix zéros. Cette unité m'a fait 1024, en arithmétique *binaire*. J'ai tâché d'étendre cette idée à l'arithmétique *duodécimale* ; j'ai pensé que cette règle doit être générale ; je l'ai appliquée à une arithmétique dont l'échelle était A. Il m'a fallu renverser les restes, et j'ai remarqué que ces restes, ainsi disposés, donnaient généralement l'expression du nombre.

LAPLACE. La règle relative à cet objet, n'est énoncée, dans votre journal, que pour l'échelle *duodécimale*. Vous avez remarqué, avec raison, qu'elle s'étend à tous les systèmes de numération ; si vous vous rappelez ce qui est dit dans le journal, vous verrez que la règle d'écrire les restes, à mesure qu'ils viennent, à la gauche les uns des autres, revient à ce que vous dites.

Un élève. Quelle est la raison pour laquelle, dans la formation des logarithmes, on a fait correspondre le zéro de la progression arithmétique à l'unité dans la progression géométrique ?

Laplace. Quel est l'objet des logarithmes ? c'est de réduire la multiplication à des additions, la division à des soustractions; et dans ces opérations, il a fallu simplifier la chose, le plus qu'il a été possible : c'est ce qu'on a fait, en faisant correspondre le zéro de la progression arithmétique, à l'unité de la progression géométrique; vous avez toujours cette proportion géométrique; l'unité est au multiplicateur, comme le multiplicande est au produit; et à cette proportion géométrique, répond la proportion arithmétique : zéro est au logarithme du multiplicateur, comme le logarithme du multiplicande est au logarithme du produit: de cette manière, vous voyez que l'on a le logarithme du produit, en ajoutant le logarithme du multiplicateur au logarithme du multiplicande. Si l'on n'avait pas fait répondre à l'unité de la progression géométrique, le zéro de la progression arithmétique, on aurait eu : le logarithme de l'unité est au logarithme du multiplicande, comme le logarithme du multiplicateur est au logarithme du produit; ainsi, dans cette proportion arithmétique, pour avoir le logarithme du produit, il eût fallu ajouter les deux termes moyens, le logarithme du multiplicateur et celui du multiplicande, et en retrancher le logarithme de l'unité; c'eût été une soustraction continuelle à faire, si le

logarithme de l'unité n'eût pas été zéro. C'est pour épargner cette soustraction que, dans les tables, on a fait le logarithme de l'unité égal à zéro, ou, ce qui revient au même, on a fait correspondre à l'unité de la progression géométrique, le zéro de la progression arithmétique.

Un Elève : En balançant les avantages et les désavantages du calcul décimal, avec ceux du calcul duodécimal, vous vous êtes étendu, avec une certaine complaisance, sur le calcul duodécimal, et vous en avez fait voir tous les avantages.

Cependant, après avoir compensé ces avantages et ces désavantages, vous vous êtes décidé pour le calcul décimal ; et n'y aurait-il pas eu un certain courage à devenir législateurs en ce genre, car toutes les nations vous auraient suivis ?

Je vous demanderai donc, citoyen, si vous avez réellement cru le calcul duodécimal plus parfait ?

LAGRANGE : Citoyen, vous demandez si, en effet, il n'y aurait pas plus d'avantage à se servir du calcul duodécimal, à la place du calcul décimal ?

Quand on considère la question d'une manière abstraite, on peut dire beaucoup de choses pour et contre ; mais après tout, comme le calcul décimal est universellement adopté, non-seulement de toute l'Europe, mais encore de toute la terre, on peut le regarder comme une espèce de langue universelle, qu'il y aurait un grand inconvénient à changer. Si nous avions le bonheur d'avoir pour le langage usuel,

comme nous l'avons pour les nombres, un langage universel, nous serions trop heureux, et il ne viendrait dans la tête de personne, de vouloir le changer.

En considérant cette question théoriquement, voici ce que l'on pourrait dire : d'abord, je crois que le calcul duodécimal présente beaucoup d'avantages, parce que le nombre douze a l'avantage d'être divisible par deux, par trois, par quatre et par six. De sorte qu'on en peut prendre la moitié, le tiers, le quart, le sixième ; et ces fractions sont si naturelles et si communes, qu'on y tombe même sans le vouloir : je crois que c'est la raison pour laquelle, dans presque tous les pays où l'on trouve le calcul décimal établi, on emploie néanmoins, pour les besoins communs et usuels, le calcul duodécimal, c'est-à-dire, que l'on compte par douzaine ; il y a même des pays où l'on compte par soixantaine ; et les anciens astronomes avaient adopté, dans leurs calculs, le calcul sexagésimal, comme plus parfait que le calcul décimal, à cause du grand nombre de diviseurs du nombre 60.

Le nombre douze est celui qui a le plus de diviseurs dans l'étendue de 1 à 24 ; le nombre soixante en a le plus dans l'étendue de 1 à 120.

Sous le point de vue des diviseurs, la question est donc décidée ; mais voici une observation.

Quand on emploie les fractions décimales, la considération des diviseurs ou des parties aliquotes devient inutile ; et je vais vous faire voir que dans l'usage ordinaire, l'emploi de ces fractions est infini-

ment préférable à celui des parties aliquotes ou des fractions ordinaires.

L'essentiel, dans l'usage des nombres, c'est de s'en former une idée nette; quand je dis *un*, j'ai idée d'une seule chose existante et isolée; quand je dis *deux*, c'est la même chose, prise deux fois; *trois*, c'est la même chose, prise trois fois; ainsi de suite.

Il n'en est pas de même des fractions; l'esprit les conçoit bien moins facilement que les nombres entiers : si je dis une demie, je conçois la même chose, partagée en deux parties : si je dis un tiers, il faut concevoir la même chose partagée en trois parties; tant que je n'ai qu'une fraction, cela va bien; je saurai ce que c'est qu'un tiers, en me formant l'idée d'une chose, et en la séparant par l'esprit en trois parties : mais quand je veux les comparer, cela n'est pas aisé, et vous verrez que, parmi les personnes qui n'ont pas exercé leur esprit à compter, il y en aura peu qui puissent vous dire sur-le-champ, de combien un demi est plus grand qu'un tiers, de combien un quart est plus grand qu'un cinquième : par exemple, on vous demande, pour faire un habit, deux aunes et un tiers de drap; vous trouverez qu'un tiers, c'est trop, et vous ne prenez qu'un quart; mais vous n'avez pas une idée nette de combien un tiers est plus grand qu'un quart.

Les fractions dont le dénominateur varie, comme $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, quoique les plus simples en elles-mêmes, sont, par cette raison, les moins commodes dans l'usage, parce qu'elles sont difficiles à comparer entr'elles; il y a, en effet, peu de personnes qui puissent

dire sur-le-champ de combien un cinquième est plus grand qu'un septième ; et vous avez vu, par ce qu'on vous a dit, qu'il faut faire un certain calcul pour lès réduire au même dénominateur; notre esprit ne conçoit et ne compare facilement que les nombres fractionnaires dont le dénominateur est le même, parce qu'il regarde le dénominateur comme un tout, dont il voit les différentes parties. Cet inconvénient n'a pas lieu dans l'arithmétique décimale ; car l'avantage des fractions décimales est d'avoir toujours le même dénominateur, ou de pouvoir y être rapportées très-aisément; de sorte que, depuis *un* jusqu'à *dix*, vous avez un seul dénominateur, et de même depuis 1 jusqu'à 100, et ainsi de suite : si on vous demande, par exemple, trois mètres, et trois décimètres d'une étoffe, et que l'on trouve qu'il n'y en a pas assez, on en prendra quatre ou cinq décimètres, etc. à la place de trois, et on saura toujours au juste de combien vous augmentez, ce que vous ne savez pas dans les fractions ordinaires ; si vous allez jusqu'aux centimètres, et que, par exemple, vous preniez trois décimètres, cinq centimètres, quoique le dénominateur soit changé, vous pourrez aisément réduire vos fractions décimales, en donnant à vos décimètres le nom de dizaine, et vous aurez trente-cinq centimètres ; par ce moyen vous aurez toujours un dénominateur constant, quelque petites que soient vos fractions décimales.

Il me semble que cette raison doit sur-tout vous faire préférer ces sortes de fractions, pour les usages ordinaires, parce que, de cette manière, on aura,

des nombres fractionnaires, une idée aussi nette que des nombres entiers.

On voit aussi par-là, qu'il est indifférent que le nombre qui suit la base du systême, comme le nombre 10 dans notre systême décimal, ait des diviseurs ou non; peut être même y aurait-il, à quelques égards, de l'avantage à ce que ce nombre n'eût point de diviseurs, comme le nombre 11; ce qui aurait lieu dans le systême undécimal, parce qu'on en serait moins porté à employer les fractions $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, etc.

PHYSIQUE.

HAUY, *Professeur*.

Un Elève. J'observe sur l'énoncé des propriétés générales des corps que, dans une marche parfaitement analytique, l'enseignement ne devrait pas commencer par les propriétés générales, sur-tout dans la physique. En effet, quelle est la marche de l'esprit humain? c'est d'aller toujours du connu à l'inconnu. Quel est le premier objet de nos études dans la physique? c'est de faire une observation qui tombe sous nos sens. Il est certain que ce sont là les principes d'où nous devons toujours partir; et d'une observation particulière, nous tirons les conséquences, fondées sur ce que nous appellons l'évidence de raison, ou les conséquences rigoureuses, par une série de propositions particulières.

Mon objection consistait d'abord en ce qu'il est inconvenant, en ce qu'il est contraire à la marche analytique de donner des principes généraux au commencement. On devrait plutôt annoncer les faits particuliers, et tirer de ces mêmes faits, les conséquences rigoureuses qui peuvent en être déduites.

LE PROFESSEUR. Pour répondre à cette difficulté, j'observerai que les corps naturels, ainsi que les phénomènes qu'ils présentent, nous sont si familiers que les notions générales établies sur les proprietés de ces corps, sont toujours censés s'appliquer à des objets déjà connus. Il n'est personne qui même, dès l'enfance, n'ait remarqué qu'il y a des corps pesans, des corps durs, des corps élastiques, etc., en sorte que les définitions des propriétés relatives à ces différens états des corps, ne sont que le résumé de ce que chacun connaît déjà, d'après le rapport de ses sens. Nous n'avions donc pas besoin de présenter d'abord de faits particuliers, pour en déduire les conséquences qui pouvaient en découler. Nous avons supposé connu ce qui l'était déjà, et nous n'avons fait autre chose qu'ériger en principes les résultats des observations journalières de tous les hommes.

L'Elève J'observe d'ailleurs, que vous avez à la fin de votre leçon établi comme principe, qu'on pouvait déterminer le rapport des densités, par le rapport des poids Pour être certain que l'on peut toujours conclure de l'un à l'autre, il faudrait qu'il fût démontré que la matière des corps, rapprochée

au point qu'il n'y eût plus d'interstices entre les molécules, est toujours sous un volume égal, d'un poids égal; or, cette vérité tient à l'homogénéité de la matière, qui n'est pas prouvée : on ne peut donc établir le rapport des densités d'après celui des poids.

Le Professeur. Nous avons dit que la pesanteur devait être considérée comme une force qui agit également à chaque instant sur chaque molécule de la matière; d'où il suit que plus il y aura de molécules dans un corps, et plus le poids de ce corps sera considérable.

De-là nous avons conclu encore, avec tous les physiciens, que les densités étaient proportionnelles aux poids. C'est un point de vue simple sous lequel ils ont présenté la chose, pour ramener tout à des résultats qui pussent être facilement comparés; au reste, je prendrai le tems nécessaire pour réfléchir sur cette difficulté, et en conséquence j'ajourne la réponse définitive que je me propose d'y faire.

Un élève. Vous avez dit, citoyen, que la manière dont la nature élabore les crystaux, est toujours soumise au principe de la plus grande symétrie. Je desirerais quelques éclaircissemens à ce sujet.

Le Professeur. Je vais faire entendre la chose, à l'aide d'un exemple. Supposons un crystal qui ait six de ses faces, disposées comme les pans d'un prisme hexaèdre régulier. Si ce crystal est terminé d'un côté par trois rhombes, le sommet opposé sera pareillement formé de trois rhombes égaux et semblables

soit entr'eux, soit à ceux du premier sommet, pourvu que le crystal n'ait point été gêné dans sa formation, c'est-à-dire, ne soit point comme engagé en partie, dans la substance qui lui sert de support. Il en faut excepter, ainsi que je l'ai dit, les crystaux électriques par la chaleur. Dans ce cas, par exemple, il pourrait arriver que l'un des sommets, eût, indépendamment des trois faces principales, trois facettes additionnelles, à la place d'autant d'arêtes ou d'angles solides, tandis que l'autre sommet n'offrirait aucunes facettes analogues aux précédentes. Nous verrons, en parlant de l'électricité, que cette différence de configuration a un certain rapport avec les positions des deux électricités, l'une positive et l'autre négative, que manifestent les deux sommets du crystal.

Un élève. Une des observations que l'on vient de faire, m'a suggéré une remarque que je vais soumettre à l'assemblée. La matière propre, dit le journal, est en raison inverse de la porosité. Cette expression est intelligible : je ne crois pas cependant qu'on doive la prendre dans un sens rigoureux ; car la quantité de l'espace n'est pas précisément en raison inverse de la matière propre. Je crois d'autant plus nécessaire de faire cette remarque, qu'il y a des auteurs de physique qui l'établissent comme un principe. Je suppose que le rapport de la matière propre dans l'or, à la quantité de pareille matière, dans l'eau, soit dans le rapport de 19 à 1, qui est celui de leur densité ; on n'en doit pas conclure que le rapport des espaces vides soit inverse, c'est-à-dire,

qu'il soit celui de 1 à 19; car il n'est pas même celui de 1 à 2. Pour le prouver, je suppose qu'il y ait dans l'or une certaine quantité de matière propre qui nous est connue, il n'y aura qu'un 19me. de cette quantité dans l'eau; ainsi le rapport serait de 1 à 19. Je suppose de plus que, dans l'or, il y ait une certaine quantité de volume, qui soit destinée à la matière propre, la moitié, par exemple; il y aura, par conséquent, $\frac{1}{2}$ de plein dans l'or; et dans l'eau, il n'y aura que la moitié de $\frac{1}{19}$, c'est à-dire, $\frac{1}{38}$. Donc, dans l'or, il y aura $\frac{1}{2}$ ou $\frac{19}{38}$ de vide, et dans l'eau $\frac{37}{38}$. Or, le rapport de 37 à 19, est moindre que celui de 2 à 1.

Ainsi, cette expression est très-recevable, lorsqu'on parle le langage de la physique; la matière propre est en raison inverse de la porosité, parce que, plus il y a de pores, moins il y a de matière propre; mais il ne faut pas la prendre dans un sens rigoureux, dans un sens géométrique, comme plusieurs auteurs de physique.

Le Professeur. Citoyen, vos réflexions sont parfaitement justes, et je vous en fais, en mon particulier, mes remerciemens.

Un élève. En attendant que le professeur réponde définitivement à la question qui a pour objet le rapport entre les poids et les densités, je vais faire part à l'assemblée d'une observation qui me paraît propre à répandre du jour sur la question. Je pense qu'il n'est pas nécessaire de concevoir des corps comprimés

également, et composés de molécules similaires, pour imaginer qu'ils soient soumis également à la loi de la pesanteur. On emploie, pour les différentes expériences relatives à ce sujet, la machine pneumatique, qui fait assez voir que des corps, sans être homogènes, ont des molécules qui sont toutes également soumises à l'action de la pesanteur; car si l'on fait tomber dans un tube purgé d'air, une paille, une plume, un morceau de fer, qui partent à-la-fois du même point, tous ces corps arrivent en même-tems à la fin de leur chûte. Voilà ce que j'observerai à mon collègue, en attendant que le professeur éclaircisse pleinement la difficulté.

GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE.

MONGE, *Professeur.*

Fourier. Après avoir considéré les points, les lignes, les plans, la sphère et la circonférence du cercle, il semble que les définitions de ces divers objets n'aient pas été données d'une manière bien rigoureuse dans les élémens de géométrie ordinaire; et il me semble que, des considérations qui ont été exposées dans ces leçons de géométrie descriptive, on peut déduire des définitions exactes. Cette remarque peut paraître frivole; car on n'a peut-être pas besoin de définir très-exactement ces différens objets pour en connaître les propriétés. Je crois,

cependant, qu'il est important de rechercher, s'il est possible de définir bien exactement la ligne droite. On ne connaît guères de définition de la ligne droite que celle d'Archimède, qui a paru insignifiante à plusieurs géomètres; soit que le texe fût mal compris, soit qu'aux anciennes définitions, Archimède ait substitué une définition qui n'est pas encore à l'abri de toute attaque. Dans un excellent ouvrage qui vient d'être publié sur la science de l'étendue, on l'a adoptée; mais on a dit qu'il fallait y joindre un axiôme différent qui pourrait faire la base de tous les élémens. Quant aux définitions, qui s'en trouvent dans quelques écrits modernes, ce ne sont que des principes : la question reste toujours comme elle était. Personne ne doute que la définition de la circonférence du cercle ne soit exacte, peut-être pourrait-on faire une remarque à ce sujet. La définition de la circonférence du cercle telle qu'on la donne ordinairement, suppose toujours la définition du plan; car, on dit que la circonférence du cercle est une ligne, dont tous les points sont également éloignés d'un point donné; il faudrait ajouter, et qui est tracée sur un même plan : ainsi, pour que la définition de la circonférence du cercle fût exacte, il faudrait que celle du plan fût rigoureuse. Or, on a coutume de dire qu'un plan est une surface sur laquelle une ligne droite peut s'appliquer dans tous les sens : donc la définition du plan supposant celle de la ligne droite, et la définition de la circonférence du cercle supposant celle du plan, la circonférence du cercle ne sera pas bien définie, si la ligne droite ne l'est rigoureusement.

Ainsi, nous voyons que la définition principale est celle de la ligne droite.

Dans les considérations qui ont été développées dans le programme de la géométrie descriptive, pour fixer la position d'un point, on dit qu'il faut rapporter ce point à trois points connus. Si nous appellons ces trois points connus A, B, C, le point fixe dont il s'agit se trouvera distant des trois points A, B, C, de grandeurs qui peuvent être différentes pour chaque point, mais aussi qui peuvent être les mêmes. Supposons que D soit la distance connue du point, aux trois points A, B, C; si l'on cherche la position de ce point dans l'espace, on vous a très-bien exposé qu'il y en a deux, l'un d'ùn côté du plan, l'autre de l'autre : actuellement, si l'on fait varier la distance D, et qu'on demande un autre point qui ait la propriété d'être à égales distances des trois points donnés, et d'en être éloigné de la quantité égale à la nouvelle valeur de D, on trouvera encore deux nouveaux points; et il n'est pas difficile de remarquer que ces deux nouveaux points seront dans la même ligne droite que les deux premiers. Il me semble que si l'on suppose dans l'espace trois points fixés, et qu'on prenne une série de points, dont chacun soit également éloigné de ces trois points, on aura une ligne droite; ainsi l'on pourrait dire que la ligne droite est une série de points, dont chacun est à égale distance de deux points donnés.

De même que la surface de la sphère a tous ses points à une distance donnée d'un point donné, on dirait que le plan est une série de points, dont

chacun est à égale distance de deux points donnés; puis on passerait à la définition de la ligne droite : on dirait que c'est un assemblage de points, dont chacun est à égale distance de trois points donnés; et si l'on définissait la circonférence du cercle, on dirait que la circonférence est un assemblage de points, dont chacun est à une distance donnée de deux points donnés. En supposant les nombres 1, 2, 3, on peut donc définir très-rigoureusement le plan, la circonférence du cercle et la ligne droite.

Le Professeur. Citoyen, la clarté avec laquelle tu viens d'exposer tes réflexions, et l'exactitude des observations que tu as faites précédemment sur des objets de physique, sont une preuve de la sagacité de ton esprit. La définition que tu viens de donner de la ligne droite, est rigoureuse; et l'analogie que tu as remarquée entre cette définition et celles que l'on pourrait faire du plan de la circonférence du cercle, et de la surface de la sphère, a quelque chose de très-piquant. Permets-moi cependant de te faire à cet égard quelques observations.

Les considérations dont tu fais usage dans ta définition, ont quelque chose de plus compliqué que la ligne droite que tu veux définir; et elles supposent une habitude de la géométrie, que l'on ne peut avoir acquise sans la notion de la ligne droite.

Il est vrai que, pour bien définir un certain genre d'objets, il faut exposer une propriété qui convienne à tous les individus du genre, et qui ne convienne

qu'à eux seuls: mais cela ne suffit pas; il faut encore, parmi toutes les propriétés, choisir celle qui est la plus simple et la plus facile à concevoir : je vais en apporter un exemple frappant.

Si, pour donner une idée de la circonférence du cercle, je disais qu'elle est la courbe parcourue par le sommet d'un angle droit, qui se meut de manière que ses deux côtés soient perpétuellement tangens à une même section conique quelconque, je ferais une définition rigoureuse, parce que cette propriété convient à toutes les circonférences de cercle, et ne convient qu'à elles : mais cette définition manquerait de simplicité ; parce que pour faire connaître un objet assez simple en lui-même, j'emploierais les relations qu'il a avec d'autres objets beaucoup plus compliqués, et dont on n'acquiert, pour l'ordinaire, la connaissance, qu'au moyen de celle-même de la circonférence du cercle. Cette définition ne serait donc pas propre à être employée au commencement des élémens de géométrie.

Il ne suffit même pas que la propriété qui doit servir de base à une définition, soit simple et facile à concevoir ; il faut encore, si cela est possible, et sur-tout en géométrie, qu'elle fasse image. Ainsi, par exemple, si pour définir la ligne droite on disait : „ concevons qu'un corps tourne autour de deux „ de ses points, comme un morceau de bois „ tourne entre les deux points d'un tour ; la plûpart „ des points de ce corps décriront des circonférences „ de cercles plus ou moins grandes ; mais un certain „ nombre d'entr'eux ne changera pas de place, pendant

» dans le mouvement du corps ; la suite de ces
» points dont la position qui ne change pas, forme
» une ligne droite ». On ferait une définition qui,
d'abord, ne serait pas assez simple, à cause des idées
du cercle et du mouvement circulaire qu'elle comporte,
et qui ensuite aurait de l'obscurité ; car, on
conçoit bien qu'il doit y avoir des points qui ne
changent pas de place, mais on ne se représente
pas leur position avec la même facilité. Cette définition
ne montrerait pas la ligne droite ; elle pécherait
donc encore ; parce qu'elle ne ferait pas image.

Il faut enfin que la propriété qui sert de base
à une définition soit féconde, et qu'elle conduise
de la manière la plus directe aux autres propriétés
plus compliquées, qu'il est important ou de découvrir
ou d'enseigner.

Bénoni - Debrun. Il me semble que la définition
proposée par un de nos camarades, comporte une
pétition de principe. Il définit la ligne droite, une
ligne dont tous les points sont à égales distances
de tous les points donnés. De deux choses l'une : ou
j'ai déjà la notion de la distance, ou je ne l'ai pas.
Si j'ai déjà cette notion, il est plus simple de dire
que la ligne droite est la plus courte distance d'un
point à un autre ; si je ne l'ai pas, je suis obligé
de recourir à celle de la ligne droite, et c'est un
cercle vicieux.

*La discussion s'est ainsi engagée entre plusieurs élèves,
et elle durait encore lorsqu'un d'entr'eux a dit :*

Ce n'est pas ici le lieu d'agiter de semblables questions ;
nous ne sommes plus sur les bancs de l'école.

Le but d'une définition est de convenir entre soi de l'objet d'une discussion. Lorsqu'un objet est simple, que tout le monde en a le sentiment, sa définition est inutile.

DEUXIÈME SÉANCE.

(16 *Pluviôse.*)

MATHÉMATIQUES.

LAGRANGE, *Professeur.*

L'arithmétique, à proprement parler, a deux parties ; l'une est fondée sur le système décimal et sur la manière de placer les chiffres, pour leur faire exprimer les différens nombres ; cette partie est celle qui contient les quatre opérations ordinaires, l'addition, la soustraction, la multiplication et la division. Ces opérations, comme vous l'avez vu, seraient différentes, si on avait adopté un autre système ; cependant il ne serait pas difficile de traduire les unes dans les autres, si on voulait changer de système.

L'autre partie est indépendante du système de numération ; elle est fondée sur la considération des quantités et sur les propriétés générales des nombres. La théorie des fractions, celle des puissances et des racines, la théorie des proportions, celle des progressions arithmétiques et géométriques, et enfin la théorie des logarithmes, appartiennent à cette partie.

Je vais faire précéder la conférence qui doit avoir lieu aujourd'hui, par quelques observations sur les différentes branches de cette partie de l'arithmétique.

On peut la regarder comme l'arithmétique universelle, qui tient de près à l'algèbre ; car si au lieu de fixer les quantités qu'on considère, au lieu de les déterminer en nombres, on veut les considérer d'une manière générale, en les désignant par des lettres, on a l'algèbre. Vous avez déjà vu ce que c'est qu'une fraction; l'idée des fractions est un peu plus composée que celle des nombres entiers : dans les nombres entiers, on ne considère qu'une quantité répétée ; pour avoir l'idée d'une fraction, il faut considérer la quantité même, divisée en un certain nombre de parties : les fractions représentent en général des rapports, et servent à exprimer les différentes quantités, les unes par les autres ; en général, tout ce qui se mesure ne peut être mesuré que par des fractions, à moins que la mesure ne soit contenue, un nombre entier de fois, dans la chose mesurée.

Vous avez vu comment une fraction peut être réduite à sa moindre expression.

Lorsque le numérateur et le dénominateur peuvent être divisés par un même nombre, on peut trouver ce plus grand commun diviseur, par une méthode très-ingénieuse, et qui nous vient encore d'Euclide: cette méthode est très-simple et très-analytique ; mais on peut la rendre encore plus sensible par la considération suivante. Supposez, par exemple, que vous ayez une longueur donnée, et que vous vouliez la mesurer ; vous avez donc une mesure donnée, et

vous voulez savoir combien de mesures sont contenues dans cette longueur : d'abord vous portez la mesure autant de fois que vous le pourrez sur la longueur donnée, et cela vous donne un nombre entier de mesures : s'il n'y a pas de reste, l'opération est terminée; mais s'il y a un reste, il faut encore évaluer le reste : si la mesure est divisée en parties égales, par exemple en dix ou douze, etc, il est naturel de porter ce reste sur les différentes parties, et de voir combien il y a de ces parties qui sont comprises dans le reste; alors vous avez pour évaluer le reste, une fraction dont le numérateur est le nombre des parties contenues dans ce reste, et le dénominateur est le nombre total des parties dans lesquelles la mesure est divisée. Je suppose maintenant que votre mesure ne soit pas divisée, et que vous vouliez néanmoins savoir quel est le rapport de la longueur proposée, à la longueur que vous avez prise pour mesure; voici l'opération qui se présente le plus naturellement. Si vous avez un reste, comme il est moindre que la mesure, il est naturel que vous cherchiez combien de fois il y sera compris. Supposons deux fois, et qu'il y ait encore un reste; reportez ce reste au reste précédent, comme il est nécessairement plus petit, il s'y trouvera encore contenu un certain nombre de fois, comme trois fois, et il y aura un reste ou non, et ainsi de suite. Ayant tous ces différens restes, vous avez ce qu'on appelle une fraction continue; par exemple, vous avez trouvé que la mesure était contenue trois fois dans la longueur proposée, vous avez d'abord le nombre trois; ensuite vous avez trouvé que le

premier reste est contenu deux fois dans la mesure, vous aurez la fraction *un* divisé par *deux* : mais ce dénominateur n'est pas complet, parce qu'il faudrait qu'il n'y eût pas de reste ; s'il y en a un, cela donne encore une autre fraction semblable, à ajouter à ce dénominateur, laquelle sera un divisé par trois, parce que nous avons supposé que ce reste était contenu trois fois dans le reste précédent, et ainsi de suite. Vous aurez ainsi la fraction $3 + \frac{1}{2 + \frac{1}{3}}$, etc. (Le signe $+$, usité dans l'algèbre, signifie *plus*, et indique une addition à faire) pour exprimer le rapport entre la longueur donnée, et celle que vous avez prise pour mesure. Les fractions de cette forme, s'appellent fractions continues, et peuvent être réduites aux fractions ordinaires par les règles que vous connaissez. En effet, si on s'arrête d'abord à la première fraction, ce qui revient à ne tenir compte que du premier reste et à négliger le suivant, on a $3 + \frac{1}{2}$ qui se réduit à $\frac{7}{2}$. Pour avoir égard au premier et au second reste seulement, on s'arrêtera à la seconde fraction, et l'on aura $3 + \frac{1}{2 + \frac{1}{3}}$: or, $2 + \frac{1}{3} = \frac{7}{3}$; donc on aura $3 + \frac{3}{7}$, savoir : $\frac{24}{7}$, et ainsi de suite. Si dans l'opération on parvient à un reste qui mesure exactement le reste précédent, elle est terminée ; et l'on aura par le moyen de la fraction continue, une fraction ordinaire qui sera la valeur exacte de la longueur mesurée, exprimée par celle qui a servi de mesure. Si l'opération ne se termine pas ainsi, elle pourra aller à l'infini, et l'on n'aura que des fractions qui approcheront de plus en plus de la vraie valeur.

Si maintenant on rapproche ce procédé de celui qu'on suit lorsqu'on cherche le plus grand commun diviseur de deux nombres, on verra que c'est la même chose ; mais dans la recherche du plus grand commun diviseur, on ne fait attention qu'aux différens restes, dont le dernier est ce même diviseur ; au lieu qu'en employant les quotiens successifs, comme nous l'avons fait plus haut, on obtient des fractions qui approchent toujours de plus en plus de la fraction formée par les deux nombres donnés, et dont la dernière est cette même fraction, déjà réduite à ses moindres termes.

Comme cette théorie des fractions continues est peu connue, et qu'elle est néanmoins d'une grande utilité pour résoudre des questions numériques importantes, je vais m'étendre encore un peu sur la formation et les propriétés de ces fractions. Et d'abord supposons que les quotiens trouvés, soit par l'opération mécanique, soit par celle du plus grand commun diviseur, soient comme ci-dessus, 3, 2, 3, 5, 7, 3; voici comment on peut, sans passer par la fraction continue, trouver tout de suite les différentes fractions qui en résultent.

Le premier quotient étant supposé divisé par l'unité, donnera la première fraction qui sera trop petite; savoir $\frac{3}{1}$. Ensuite, multipliant le numérateur et le dénominateur de cette fraction par le second quotient, en ajoutant l'unité au numérateur, on aura la seconde fraction qui sera trop grande, et qui sera $\frac{7}{2}$. Multipliant de même le numérateur et le dénominateur

de celle-ci par le troisième quotient, et ajoutant ensuite au numérateur celui de la fraction précédente, et au dénominateur celui de la fraction précédente, on aura la troisième fraction qui sera trop petite; ainsi le troisième quotient étant 3, on dira 7 par 3 donne 21 et 3 fait 24, et de même 2 par 3 donne 6 et 1 fait 7; donc $\frac{24}{7}$ sera la fraction cherchée. On suivra le même procédé; et puisque le quatrième quotient est 5, on dira 24 par 5 fait 120, et 7, numérateur de la fraction précédente $\frac{7}{2}$ fait 127, de même 7 par 5 fait 35 et 2 fait 37; donc la nouvelle fraction sera $\frac{127}{37}$, et ainsi de suite.

De cette manière, en employant les six quotiens 3, 2, 3, 5, 7, 3, on aura les six fractions

$$\frac{3}{1}, \frac{7}{2}, \frac{24}{7}, \frac{127}{37}, \frac{913}{266}, \frac{2866}{835},$$

dont la dernière, en supposant l'opération terminée par le sixième quotient 3, sera la valeur cherchée de la longueur mesurée, ou bien sera la fraction même réduite à ses moindres termes.

Les fractions qui précèdent sont alternativement plus petites et plus grandes que cette valeur, et ont l'avantage d'en approcher de plus en plus, et de manière qu'aucune autre fraction ne pourrait en approcher autant, à moins d'avoir pour dénominateur un nombre plus grand que le produit du dénominateur de la fraction dont il s'agit, et de celui de la suivante. Par exemple, la fraction $\frac{24}{7}$ est plus petite que la vraie valeur qui est celle de la dernière fraction $\frac{2866}{835}$; mais elle en approche plus que ne pourrait faire toute autre fraction, dont le dénominateur ne

surpasserait pas le produit de 7 par 37, c'est-à-dire, le nombre 259. Ce qui donne le moyen de réduire une fraction donnée, exprimée par de grands nombres, à des fractions exprimées en moindres nombres, et aussi approchées qu'il est possible.

La démonstration de ses propriétés se déduit de la nature de la fraction continue, et de ce que, si on cherche la différence d'une fraction à sa voisine, on trouve une fraction dont le numérateur est toujours l'unité, et le dénominateur est le produit des deux dénominateurs; ce qui peut aussi se démontrer *à priori* par la loi de la formation de ces fractions. Ainsi la différence de $\frac{7}{2}$ à $\frac{3}{1}$ est $\frac{1}{2}$, par excès; celle de $\frac{24}{7}$ à $\frac{7}{2}$ est $\frac{1}{14}$, par défaut; celle de $\frac{127}{37}$ à $\frac{24}{7}$ est $\frac{1}{79}$ par excès, et ainsi de suite. De sorte qu'en employant cette suite de différences, on peut encore exprimer, d'une manière fortsimple, les fractions dont il s'agit par une suite d'autres fractions dont les numérateurs soient tous l'unité, et les dénominateurs soient successivement les produits de deux dénominateurs voisins. Ainsi, si par plus de simplicité, on fait usage des signes $+$, $-$, $\times$, qui signifient, *plus*, *moins*, et *multiplié par*, et indiquent une addition, ou soustraction, ou multiplication à faire, on aura, au lieu des fractions ci-dessus, la série

$$\frac{1}{3}+\frac{1}{1\times2}-\frac{1}{2\times7}+\frac{1}{7\times37}-\frac{1}{37\times266}+\frac{1}{266\times835}.$$

Le premier terme est, comme l'on voit, la première fraction; le premier et le second ensemble

donneront la seconde fraction $\frac{7}{2}$; le premier, le second et le troisième donnent la troisième fraction $\frac{24}{7}$, et ainsi de suite : de sorte que toute la série sera équivalente à la dernière fraction.

Il y a encore une autre manière, moins connue, mais, à quelques égards, plus simple, de traiter les mêmes questions, et qui conduit directement à une série semblable à la précédente En reprenant l'exemple ci-dessus, après avoir trouvé que la mesure entre trois fois dans la longueur mesurée, et que le reste entre deux fois dans la mesure, avec un nouveau reste; au lieu de rapporter ce second reste au précédent, comme on en a usé plus haut, on peut le rapporter de nouveau à la mesure même. Ainsi, supposant qu'il y entre sept fois, avec un reste, on rapportera encore ce reste à la même mesure, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on parvienne, s'il est possible, à un reste qui soit une partie aliquote de la mesure, ce qui teminera l'opération; autrement, elle pourra aller à l'infini, si la longueur mesurée et la mesure sont incommensurables. On aura alors, pour l'expression de la largeur mesurée, la série

$$3 + \frac{1}{2} - \frac{1}{2 \times 7} + \text{etc.}$$

Il est clair que ce procédé peut s'appliquer de même à une fraction ordinaire, en retenant toujours le dénominateur de la fraction pour dividende, et prenant successivement les différens restes pour diviseurs. Ainsi la fraction $\frac{1866}{831}$ donnera les quotiens

3, 2, 7, 18, 19; 46, 119, 417, 835; et de là, on aura la suite

$$3 + \frac{1}{2} - \frac{1}{2 \times 7} + \frac{1}{2 \times 7 \times 18} - \frac{1}{2 \times 7 \times 18 \times 19} \text{ etc.}$$

et, comme ces fractions partielles décroissent rapidement, on aura, en les réunissant successivement, les fractions simples

$$\frac{7}{2}, \frac{48}{2 \times 7}, \frac{865}{2 \times 7 \times 18} \text{ etc.}$$

qui approcheront toujours, de plus en plus, de la vraie valeur cherchée, et l'erreur sera moindre que la première des fractions partielles négligées. Au reste, ce que nous venons de dire sur ces différentes manières d'évaluer les fractions, n'empêche pas que l'usage des fractions décimales ne soit presque toujours préférable pour avoir des valeurs aussi exactes que l'on veut; mais il y a des cas où il importe que ces valeurs soient exprimées, avec le moins de chiffres qu'il est possible. Par exemple, s'il s'agissait de construire un planétaire; comme les révolutions des planètes sont entr'elles dans des rapports exprimés par de très-grands nombres, il faudrait ne pas trop multiplier les dents des roues et des pignons, se contenter de moindres nombres, et en même-tems, faire en sorte que les rapports de ces nombres approchassent le plus des rapports donnés. Aussi, est-ce cette question même qui a donné à Huighens l'idée de chercher à la résoudre par le moyen des fractions continues, et qui a fait naître la théorie de ces sortes de fractions. Ensuite, en

approfondissant cette théorie, on l'a reconnue propre à fournir la solution d'autres questions importantes. C'est pourquoi, comme elle ne se trouve guères dans les livres élémentaires, j'ai cru devoir en exposer les principes, avec un peu de détails.

Passons maintenant à la théorie des puissances, des proportions et des progressions.

Vous avez déjà vu comment un nombre, multiplié par lui-même, donne le quarré; et multiplié encore de même, donne le cube, et ainsi de suite. En géométrie, on ne va pas au-delà du cube, parce qu'aucun corps ne peut avoir plus de trois dimensions; mais en algèbre et en arithmétique, on peut aller aussi loin que l'on veut: de-là est née la théorie de l'extraction des racines; car, quoique tout nombre puisse être élevé au quarré, au cube, etc., il n'est pas vrai réciproquement que ce nombre puisse être un quarré ou un cube exact. Le nombre 2, par exemple, n'est pas quarré, parce que le quarré d'un, est un, le quarré de deux, est quatre; n'y ayant pas d'autres nombres entiers, intermédiaires, on ne peut pas trouver un nombre qui, multiplié par lui-même, produise deux; vous ne le pouvez pas même en fractions; car, prenons une fraction réduite à ses moindres termes, le quarré de cette fraction sera encore une fraction réduite aux moindres termes, et par conséquent, ne pourra pas être égale au nombre entier 2. Mais, si on ne peut pas avoir la racine exacte de deux, on peut l'avoir approchée autant qu'on veut, sur-tout par les fractions décimales. Cela

peut aller à l'infini, et vous pouvez approcher des vraies racines, à tel degré d'exactitude que vous voudrez, en suivant les règles pour extraire les racines quarrées et cubiques, etc. Mais je n'entrerai ici dans aucun détail là-dessus; la théorie des puissances a produit celle des progressions : avant d'en parler, il faut dire quelque chose sur les proportions.

On a vu que toute fraction exprime un rapport; lorsqu'il y a deux fractions égales, vous avez donc deux rapports égaux : alors les nombres que présentent les fractions ou les rapports, forment ce qu'on appelle proportion. Ainsi, l'égalité des rapports de 2 à 4, et de 3 à 6, donne la proportion 2 à 4, comme 3 à 6, parce que 4 est le double de 2, comme 6 est le double de 3. De la théotie des proportions, dépendent beaucoup de règles d'arithmétique; elle est d'abord le fondement de la fameuse règle, de trois qui est d'un usage si général; vous savez que quand on a les trois premiers termes, pour avoir le quatrième, il n'y a qu'à multiplier les deux derniers, l'un par l'autre, et diviser le produit par le premier. O a imaginé ensuite différentes autres règles particulières, qui se trouvent dans la plûpart des livres d'arithmétique; mais on peut s'en passer quand on conçoit bien l'état de la question : il y a les règles de trois directes, inverses, simples, composées; les régles de compagnie, d'alliage, etc.: tout se réduit à la règle de trois; il n'y a qu'à bien considérer l'état de la question, et placer convenablement les termes de la proportion. Je n'entrerai pas

dans ces détails ; mais il y a une autre théorie qui est utile dans beaucoup d'occasions ; c'est la théorie des progressions : c'est quand vous avez plusieurs nombres qui ont la même proportion entr'eux, et qui se suivent, ensorte que le second est au premier, comme le troisième est au second, comme le quatrième est au troisième, ainsi de suite. Je commencerai par une observation.

On distingue communément, dans tous les livres d'arithmétique et d'algèbre, deux sortes de progressions ; l'arithmétique et la géométrique, qui répondent aux proportions nommées arithmétiques et géométriques. Mais la dénomination de proportion me paraît très-impropre, pour ce qu'on appelle proportion arithmétique. Comme un des objets de l'École Normale est de rectifier la langue des sciences, on ne regardera pas cette petite digression comme inutile.

Il me semble donc que l'idée de proportion est déjà fixée par l'usage, et ne répond qu'à ce qu'on appelle proportion géométrique. Quand on parle de la proportion des membres de l'homme, des parties d'un bâtiment etc. ; quand on dit qu'un plan qu'on dessine doit être réduit proportionnellement à un plus petit, etc. ; quand on dit même, en général, qu'une chose doit être proportionnée à une autre, on n'entend par proportion que l'égalité des rapports, comme dans la proportion géométrique ; et nullement l'égalité des différences, comme dans l'arithmétique. Ainsi, au lieu de dire que les nombres 3, 5, 7, 9, sont en proportion arithmétique, parce que la différence de 5 à 3, est la même que celle de 9 à 7, je desirerais que, pour éviter

toute ambiguité, on employât une autre dénomination ; on pourrait, par exemple, appeler ces nombres équidifférens, en conservant le nom de proportionnels aux nombres qui sont en proportion géométrique, comme 3, 4, 6, 8.

D'ailleurs je ne vois pas pourquoi la proportion appellée arithmétique, est plus arithmétique que celle que l'on nomme géométrique ; ni pourquoi celle-ci est plus géométrique que l'autre. Au contraire, l'idée primitive de celle-ci est fondée sur l'arithmétique, puisque celle des rapports vient essentiellement de la considération des nombres.

Au reste, en attendant qu'on ait changé ces dénominations impropres de proportions arithmétiques et géométriques, je continuerai à m'en servir pour plus de simplicité et de commodité.

La théorie des progressions arithmétiques a peu de difficultés ; ce sont des quantités qui augmentent ou diminuent constamment de la même quantité : mais celle des progressions géométriques est plus difficile et plus importante, parce que beaucoup de questions intéressantes en dépendent ; par exemple, tous les problêmes sur l'intérêt composé, et qui regardent l'escompte et beaucoup d'autres semblables.

En général, quand une quantité augmente, et que la force augmentative, pour ainsi dire, est proportionnelle à la quantité même, elle produit des quantités en proportion géométrique. On a observé que dans les pays où la subsistance était très-aisée, comme dans les premières Colonies américaines, la population doublait au bout de vingt ans ; si elle

est double au bout de vingt ans, elle sera quadruple au bout de quarante ans, octuple au bout de soixante ans, etc. Ce qui donne, comme l'on voit, une progression géométrique qui répond à des espaces de tems en progression arithmétique. Il en est de même de l'intérêt composé. Si on suppose qu'une somme donnée d'argent, produise, au bout d'un certain tems, une certaine somme; au bout d'un tems double, la même somme aura produit encore une pareille somme; et de plus la somme produite dans le premier espace de tems, aura produit proportionnellement une autre somme pendant le second espace de tems, et ainsi de suite. On appelle communément la somme primitive, le principal; la somme produite, l'intérêt; et le rapport constant du principal à l'intérêt, pour un an, denier. Ainsi le denier vingt indique que l'intérêt est la vingtième partie du principal; ce qu'on nomme aussi 5 pour 100, puisque 5 est la vingtième partie de 100. Sur ce pied, le principal sera augmenté au bout d'un an d'un vingtième; par conséquent il se trouvera angmenté en raison de 21 à 20; au bout de deux ans, il sera augmenté encore dans la même raison, c'est-à-dire, dans la raison de $\frac{21}{20}$, multiplié par $\frac{21}{20}$; au bout de trois ans, dans la raison de $\frac{21}{20}$, multiplié trois fois par lui-même, et ainsi de suite. Et l'on trouve que de cette manière il aura presque doublé au bout de 15 ans, et sera décuplé au bout de 53 ans. Réciproquement donc, puisqu'une somme payée actuellement deviendra double au bout de 15 ans, il est clair qu'une somme qui ne devrait être payée qu'au bout de 15, n'aura actuellement

qu'une valeur moitié moindre : c'est ce qu'on nomme la valeur présente d'une somme payable au bout d'un certain tems ; et il est clair que pour trouver cette valeur, il n'y aura qu'à diviser la somme proposée autant de fois par la fraction $\frac{21}{20}$, ou bien la multiplier autant de fois par la fraction $\frac{20}{21}$ qu'il y aura d'années à courir. Ainsi on trouvera de même qu'une somme payable au bout de 53 ans, ne vaut à présent qu'un dixième ; d'où l'on voit combien peu d'avantage il y aurait à se défaire de la propriété absolue d'un fonds, pour n'en conserver la jouissance que pendant 50 ans, par exemple, puisque l'on ne gagnerait par-là que le dixième en jouissance, tandis qu'on aurait perdu la propriété pour l'éternité.

Dans les rentes viagères, la considération de l'intérêt se combine avec la probabilité de la vie ; et comme chacun croit toujours pouvoir vivre très long tems, et que d'un autre côté, on peut ne pas faire beaucoup de cas d'une propriété qu'on est obligé d'abandonner en mourant, il en résulte un attrait particulier, quand on n'a point d'enfans, pour mettre son bien, en tout ou en partie, à fonds-perdu. Néanmoins, quand on calcule une rente viagère à la rigueur, elle ne présente pas assez d'avantage, pour engager à y sacrifier la propriété du fonds.

Aussi, toutes les fois qu'on a voulu créer des rentes viagères, assez attrayantes pour engager les particuliers à s'y intéresser, il a fallu les faire à des conditions onéreuses pour l'établissement.

Mais nous en dirons davantage là-dessus, lorsqu'on

exposera

exposera la théorie des rentes viagères, qui est une branche du calcul des probabilités.

Je finirai par dire encore un mot sur les logarithmes. L'idée la plus simple qu'on puisse se former de la théorie des logarithmes, tels qu'ils sont dans nos tables usuelles, consiste à exprimer tous les nombres par des puissances de 10, et ainsi les exposans de ces puissances en sont les logarithmes. De cette manière il est clair que la multiplication et la division de deux nombres se réduit à l'addition et à la soustraction des exposans respectifs, c'est-à-dire, de leurs logarithmes; et par conséquent, l'élévation aux puissances, et l'extraction des racines, se réduit à la multiplication ou à la division : ce qui est d'un avantage immense dans l'arithmétique, et y rend les logarithmes si précieux.

Mais à l'époque où l'on a inventé les logarithmes, on ne connaissait pas encore cette théorie des puissances, on ne pensait pas que la racine d'un nombre pût être regardée comme une puissance fractionnaire. Voici comment on y est parvenu.

L'idée primitive est celle de deux progressions correspondantes, une arithmétique, l'autre géométrique : c'est ainsi qu'on les a conçus; mais il fallait trouver le moyen d'avoir les logarithmes de tous les nombres. Comme les nombres suivent la progression arithmétique, pour qu'ils puissent se trouver tous parmi les termes d'une progression géométrique, il est nécessaire d'établir cette progression, de manière que les termes successifs soient très-rapprochés l'un de l'autre; et pour prouver la possibilité d'exprimer

ainsi tous les nombres, l'inventeur Néper les a d'abord considérés comme exprimés par des lignes et des parties de lignes, et il a considéré ces lignes comme engendrées par le mouvement continuel d'un point, ce qui est très-naturel.

Il a donc considéré deux lignes : la première engendrée par le mouvement d'un point qui décrit en tems égaux, des espaces en progression géométrique, et l'autre engendrée par un point qui décrit des espaces qui augmentent comme les tems, et qui forment par conséquent une progression arithmétique, correspondante à la géométrique ; et il a supposé, pour plus de simplicité, que les vîtesses relatives de ces deux points étaient égales ; ce qui lui a donné les logarithmes qu'on a d'abord appelés naturels, ensuite hyperboliques, lorsqu'on a reconnu qu'ils pouvaient être exprimés par l'aire de l'hyperbole entre les asymptotes. De cette manière, il est clair que pour avoir le logarithme d'un nombre quelconque donné, il ne s'agira que de prendre sur la première ligne une partie égale au nombre donné, et chercher quelle partie de la seconde ligne aura été décrite en même tems que cette partie de la première.

Conformément à cette idée, si on prend par les deux premiers termes de la progression géometrique, les nombres très-peu différens 1 et 1,0000001, et pour ceux de la progression arithmétique, 0 et 0,0000001 ; et qu'on cherche successivement par les règles connues, tous les termes suivans des deux progressions, on trouve que le nombre 2 est, à la huitième décimale près, le 6931472me de la progression géométrique : de sorte que le logarithme de 2 est 0,6931472 ; le

nombre 10 se trouve le 23025858me de la même progression ; par conséquent le logarithme de 10 est 2,3025850, et ainsi des autres. Mais Néper n'ayant pour objet que de déterminer les logarithmes des nombres moindres que l'unité, pour l'usage de la trigonométrie, où les sinus et cosinus des angles sont exprimés en fractions du rayon, a considéré la progression géométrique décroissante, dont les deux premiers termes seraient 1 et 09999999 ; et il en a déterminé, par des calculs immenses, les termes suivans. Dans cette hypothèse, le logarithme que nous venons de trouver pour le nombre 2, devient celui du nombre $\frac{1}{2}$ ou 0, 5, et celui du nombre 10 se rapporte au nombre $\frac{1}{10}$ ou 0, 1 : ce qui est facile à concevoir par la nature des deux progressions.

Ce travail de Néper parut en 1614 ; on en sentit tout de suite l'utilité, et on sentit en même tems qu'il serait plus conforme au système décimal de notre arithmétique, et par conséquent beaucoup plus simple de faire ensorte que le logarithme de 10 fût l'unité, moyennant quoi celui de 100 serait 2, et ainsi de suite. Pour cela, au lieu de prendre, pour les deux premiers termes de la progression géométrique, les nombres 1 et 1,0000001, il aurait fallu prendre les nombres 1 et 1,0000002302, en conservant 0 et 0,0000001 pour les termes correspondans de la progression arithmétique ; d'où l'on voit que, tandis que le point qui est supposé engendrer par son mouvement la ligne géométrique ou des nombres, aurait décrit la partie très-petite 0,0000002302... l'autre point qui doit engendrer en même tems la ligne arithmétique,

ou des logarithmes, aurait parcouru la partie 0,0000001; et qu'ainsi les espaces décrits en même tems par ces deux points au commencement de leur mouvement, c'est-à-dire, leurs vîtesses initiales, au lieu d'être égales, comme dans le systême précédent, seraient dans le rapport des nombres 2,302... à 1; où l'on remarquera que le nombre 2,302... est précisément celui qui, dans le premier systême des logarithmes naturels, exprime le logarithme de 10 : ce qui peut aussi se démontrer *à priori*, comme nous le verrons, lorsqu'on appliquera à la théorie des logarithmes, les formules algébriques. Brigs, contemporain de Néper, est l'auteur de ce changement dans le systême des logarithmes, ainsi que des tables de logarithmes dont on fait usage communément. Il en a calculé une partie, et le reste l'a été par Vlacq, hollandais.

Ces tables parurent à Goude en 1628; elles contiennent les logarithmes de tous les nombres depuis 1 jusqu'à 100000, calculés jusqu'à dix décimales; et elles sont maintenant très-rares : mais on a reconnu depuis que, pour les usages ordinaires, sept décimales suffisaient, et c'est ainsi qu'ils se trouvent dans les tables dont on se sert journellement. Brigs et Vlacq employèrent différens moyens très-ingénieux pour faciliter leur travail. Celui qui se présente le plus naturellement, et qui est encore un des plus simples, c'est de partir des nombres 1, 10, 100, etc. dont les logarithmes sont 0, 1, 2, etc. et d'intercaler, entre les termes successifs des deux séries, autant de termes correspondans qu'on voudra, dans la première, par des moyennes proportionnelles géométriques, et dans la seconde, par des moyennes arithmétiques. De

cette manière, quand on sera parvenu à un terme de la première série, qui approchera jusqu'à la huitième décimale du nombre donné, dont on cherche le logarithme, le terme correspondant de l'autre série sera, à la huitième décimale près, le logarithme de ce nombre : par exemple, pour avoir le logarithme de 2, comme 2 tombe entre 1 et 10, on cherche d'abord par l'extraction de la racine quarrée de 10, le moyen proportionnel géométrique entre 1 et 10 ; on trouve 3,1627766, et le moyen arithmétique correspondant entre 0 et 1, sera $\frac{1}{2}$, ou bien 0,5000000 : ainsi on est assuré que ce dernier nombre est le logarithme de l'autre. Puisque 2 est encore entre 1 et le nombre qu'on vient de trouver, on cherchera de même le moyen proportionnel géométrique entre ces deux nombres; on trouve le nombre 1,3782394 1 : ainsi, en prenant de même le moyen arithmétique entre 0 et 0,5000000, on aura le logarithme de ce nombre, lequel sera 0,2500000. Maintenant 2 étant entre ce dernier nombre et le précédent, il faudra, pour en approcher toujours, chercher le moyen géométrique entre ces deux-ci, ainsi que le moyen arithmétique entre leurs logarithmes, et ainsi de suite. On trouve ainsi, par un grand nombre de pareilles opérations, que le logarithme de 2 est 0,3010300, que celui de trois est 0,4771213, etc. en ne poussant l'exactitude que jusqu'à la huitième décimale. Mais ce calcul n'est nécessaire que pour les nombres premiers; car pour ceux qui sont le produit de deux ou de plusieurs, leurs logarithmes se trouvent en faisant simplement la somme des logarithmes de leurs facteurs.

Au reste, comme il n'est plus question de calculer des logarithmes, si ce n'est dans des cas particuliers, on pourrait regarder comme inutile le détail où nous venons d'entrer ; mais on doit être curieux de connaître la marche souvent indirecte et pénible des inventeurs, les différens pas qu'ils ont faits pour parvenir au but, et combien on est redevable à ces véritables bienfaiteurs des hommes. Cette connoissance d'ailleurs n'est pas de pure curiosité ; elle peut servir à guider dans des recherches semblables, et elle sert toujours à répandre une plus grande lumière sur les objets dont on s'occupe.

Les logarithmes sont un instrument d'un usage universel dans les sciences, et même dans les arts qui dépendent du calcul. En voici, par exemple, une application bien sensible.

Ceux qui ne sont pas tout-à-fait étrangers à la musique, savent que l'on exprime les différens sons de l'octave par les nombres qui déterminent les parties d'une même corde tendue, qui rendraient ces mêmes sons ; ainsi le son principal étant exprimé par 1, son octave le sera par $\frac{1}{2}$, la quinte par $\frac{2}{3}$, la tierce par $\frac{4}{5}$, la quarte par $\frac{3}{4}$, la seconde par $\frac{8}{9}$, et ainsi des autres. La distance d'un des sons à l'autre s'appelle intervalle, et doit se mesurer, non par la différence, mais par le rapport des nombres qui expriment les deux sons. Ainsi l'on regarde l'intervalle entre la quarte et la quinte appelée ton majeur, comme sensiblement double de celui entre la tierce et la quarte appelée sémi-ton majeur. En effet, le premier se trouve exprimé par $\frac{8}{9}$, le second par $\frac{15}{16}$, et le premier ne diffère pas beaucoup du

quarré du second, ce qui est aisé à vérifier. Or, il est clair que cette considération des intervalles sur laquelle est fondée toute la théorie du tempérament, conduit naturellement aux logarithmes. Car si on exprime les valeurs des différens sons par les logarithmes des longueurs des cordes qui y répondent, alors l'intervalle d'un son à l'autre sera exprimé par la différence même de valeur de ces sons; et si l'on voulait diviser l'octave en douze sémi-tons égaux, ce qui donnerait le tempérament le plus simple et le plus exact, il n'y aurait qu'à diviser le logarithme de $\frac{1}{2}$, valeur de l'octave, en douze parties égales.

Comme le tems destiné dans cette séance aux mathématiques est déjà écoulé, nous remettrons la conférence à la décade prochaine.

PHYSIQUE.

HAUY, *Professeur.*

Le Professeur. Avant de commencer cette conférence, je vais reprendre une des difficultés proposées dans la précédente, et à laquelle j'ai cru devoir ajourner la réponse. L'objet de cette difficulté était le principe établi dans une des dernières séances, savoir que les poids sont proportionnels aux densités.

Le citoyen qui a fait la difficulté, objecte qu'elle tient l'homogénéité de la matière, qui n'est pas démontrée. Je vais essayer de faire voir, qu'en sup-

posant même que, dans l'état actuel de nos connaissances, il ne soit pas possible de résoudre entièrement la difficulté, il est du moins facile de l'écarter.

J'observerai d'abord qu'on entend en mécanique, par masses égales, deux quantités de matière qui, en les supposant animées de vîtesses égales et contraires, se font équilibre. Cette notion de l'égalité des masses renferme tout ce qui est nécessaire à la mécanique; il en résulte que, dans la supposition où toutes les molécules des corps seraient parfaitement semblables, les deux masses que nous venons de définir égales, renfermeraientt le même nombre de molécules; mais cette manière d'envisager l'égalité des masses, n'est qu'une hypothèse propre à faciliter la conception des objets, et au fond, elle est indifférente à la mécanique.

Maintenant, si l'on part de la définition que nous venons de donner de l'égalité des masses, il n'est pas douteux que les masses de même poids ne soient aussi égales entr'elles : par exemple, deux poids qui se font équilibre aux deux extrêmités du levier d'une balance, ne sont autre chose que deux masses qui agissent l'une sur l'autre avec des vîtesses égales et contraires, et dont l'action se transmet de l'une à l'autre, au moyen du levier de la balance; d'où il suit que ces masses sont aussi égales.

Il reste donc à faire voir que la pesanteur imprime à chaque instant, une vîtesse égale à tous les corps; or c'est ce qui est suffisamment prouvé par la chûte des corps dans le vide, et mieux encore par les expé-

riences du pendule, qui donnent cette égalité de vîtesse avec une grande précision.

Quant à la proportionnalité des poids et des densités, il faut l'avouer, elle est fondée sur l'homogénéïté de la matière, qui n'est pas prouvée. Car à prendre les choses à la rigueur, nous ne sommes pas sûrs que, dans le cas où les molécules ne seraient pas similaires, deux masses de même volume, dans lesquelles ces molécules se trouveraient également rapprochées, fussent égales, et par conséquent, qu'elles fussent également pesantes. Mais on a adopté encore ici la manière la plus simple de concevoir et de présenter les phénomènes; en sorte qu'aujourd'hui c'est un langage reçu parmi tous les physiciens, que les poids sont proportionnels aux densités.

La vérité est que nous ne connaissons dans les corps, que ce que nous apprennent les faits soumis à nos observations. Tous nos résultats sont fondés sur des rapports, entre des quantités telles qu'elles se présentent à nous, plutôt que sur les notions de ces quantités considérées en elles-mêmes : tout ce qui est au-delà tient à l'essence de la matière et à la métaphysique des corps, que nous avons exclues, dès le commencement de notre cours, comme étant étrangères à la saine physique. Et pourquoi perdre, à tourner autour de toutes ces questions de métaphysique, un tems précieux qui serait bien mieux employé à avancer et à faire de nouveaux pas dans la science ? Vous voyez, citoyens, par les détails dans lesquels je viens d'entrer, que cette question demandait bien

qu'on y songeât un peu, et qu'elle méritait les honneurs de l'ajournement.

Debrune. Le citoyen professeur nous a très-bien exposé les lois de la structure des crystaux; mais il me reste, à cet égard, une difficulté : je desirerais savoir si tous les corps sont susceptibles d'être réduits en petits polyèdres réguliers, par la division mécanique; ou si cette propriété est seulement particulière à certains corps.

Le Professeur. Il faut d'abord distinguer, parmi les corps de la nature, ceux qui sont en masses informes, d'avec ceux qui se présentent à l'état de crystallisation proprement dite. Les premiers ne sont pas susceptibles d'être divisés mécaniquement en petits solides réguliers, à moins qu'ils ne soient des fragmens de crystaux, ou qu'ils n'aient un tissu sensiblement lamelleux. Quant aux véritables crystaux, j'ai observé qu'ils ne se prêtaient pas tous également à la division mécanique, quoiqu'il y en ait un beaucoup plus grand nombre qui en soient susceptibles, qu'on ne l'aurait pensé d'abord. Ainsi les métaux purs, tels que l'or et l'argent natifs, se refusent à toutes les tentatives que l'on pourrait faire pour saisir les joints naturels de leurs lames composantes. Mais le quartz, le diamant et une partie des pierres gemmes, peuvent être divisés par une opération semblable à celle qui porte le nom de *clivage* chez les lapidaires, qui ne l'emploient que pour fendre un de ces corps en deux; au lieu que le naturaliste en suit le résultat dans

toutes les directions possibles, pour parvenir à connaître la figure des molécules intégrantes. A l'égard des crystaux non-divisibles, j'ai ajouté que les stries dont leur surface était souvent sillonnée, et même l'analogie avec d'autres formes dont la structure était donnée immédiatement par l'observation, pouvait conduire à déterminer, au moins avec beaucoup de vraisemblance, la figure des molécules que la nature emploie à leur formation.

Debrune. Comme il est constant que les différens états des corps, leur solidité et leur fluidité ne leur conviennent pas d'une manière permanente, mais ne sont que des états passagers qui tiennent à leur combinaison avec d'autres substances, je desirerais savoir si la raison d'analogie, qui vient de vous être citée, pourrait être employée pour des corps, tels que la base de *l'oxigène* et les bases d'autres fluides qui sont de nature à pouvoir être fixés dans certains cas par la soustraction du *calorique*.

Le Professeur. Citoyen, la théorie n'a encore été appliquée qu'aux corps naturels, considérés comme des assemblages de molécules intégrantes. Ces molécules peuvent êtres définies, les plus petites parties d'un tout qui soient de la même nature que ce tout. Elles sont composées ultérieurement de molécules élémentaires de différentes natures. Par exemple, la molécule intégrante du carbonate calcaire, telle que la donne la division mécanique, est un petit rhomboïde, semblable à celui qui est connu sous le nom

de *Spath d'Irlande.* Mais les molécules élémentaires sont, d'une part, des molécules d'acide carbonique, et de l'autre, des molécules de chaux ; et l'acide est composé, à son tour, de carbone et d'oxigène.

Nous n'avons pas poussé nos recherches jusqu'à la connaissance des formes qui appartiennent à ces molécules élémentaires ; les données nous manquent encore pour parvenir à cette connaissance. Seulement nous avons fait une tentative qui a quelque rapport avec l'objet dont il s'agit ici. On sait que les principes composans du sulfure de fer, ou de la pyrite ferrugineuse, sont le soufre et le fer, que l'on regarde en chimie comme deux corps simples. Or, nous connaissons la figure des molécules du soufre, qui est un octaèdre d'une espèce particulière. D'une autre part, les molécules du fer sont des cubes. Enfin celles de la pyrite ont aussi la forme cubique. Il faut donc qu'un certain nombre de molécules cubiques, plus de molécules octaèdres, semblables à celles du soufre, puissent s'arranger, de manière qu'il résulte un cube de leur ensemble. Or la chose est possible géométriquement. Mais, je le répète, ce n'est encore qu'un premier essai, qui est très-éloigné du but auquel conduiraient les résultats dont vous parlez.

Normand. Citoyen, en nous parlant de la division du spath calcaire, vous avez dit que les parties qui environnaient le noyau étaient divisibles en petits rhomboïdes semblables à ce noyau. Cependant la première fracture ne présente pas un rhomboïde, mais un segment d'une forme toute différente. Comment

ce segment peut-il être uniquement composé de petits rhomboïdes ?

Le Professeur. Citoyen, pour répondre à cette question, je vous rappellerai un des résultats que j'ai exposé dans une des dernières séances, et qui a rapport au dodécaèdre à plans rhombes, que nous avons construit à l'aide d'une superposition de lames, dont chacune était un assemblage de cubes. Si l'on divisait mécaniquement un dodécaèdre qui eût cette structure, chacune des premières coupes faites sur les angles solides composés de quatre plans, détacherait une pyramide quadrangulaire, dont la base serait parallèle à la face correspondante du noyau cubique. Vous avez vu que cette pyramide serait uniquement composée de cubes, quoique sa forme soit très-différente de celle de ce solide. La difficulté de la concevoir comme un assemblage de cubes, provient de ce que ses faces, considérées sur un crystal naturel, paraissent former des plans continus; au lieu que dans la réalité, ces plans ne sont autre chose que la somme des arêtes d'une suite de lames posées en retraite les unes au-dessus des autres, ainsi que l'exige la loi du décroissement. La même chose a lieu par rapport au segment du prisme hexaèdre de spath calcaire, avec cette différence qu'ici le décroissement se fait parallèlement aux diagonales. Il en résulte que les faces extérieures de ce segment sont hérissées d'une multitude de points de rhomboïdes, toutes de niveau entr'elles, et qui, à cause de l'extrême petitesse de ces rhomboïdes, se présentent comme

des plans continus ; en sorte que l'œil suppose remplis tous les petits interstices qui naissent de cet assortiment. Rétablissez ces vides par la pensée, et le segment ne sera plus qu'un groupe de rhomboïdes.

Moline. Citoyen, je vous prie d'éclaircir un doute qui, dans mon esprit, tient à des idées intéressantes. Vous nous avez dit que chaque variété de crystallisation originaire d'une certaine forme primitive, avait elle-même une forme déterminée. Je désirerais savoir si la diversité des lieux dans lesquels s'opère la crystallisation d'une même variété, n'influe pas sur sa forme, de manière à y produire quelqu'altération.

Le Professeur. Citoyen, l'observation fait voir que tous les crystaux qui appartiennent à une même variété, ont des angles constans, de quelqu'endroit que vienne cette variété. Par exemple, tous les crystaux calcaires qui ont la forme de celui qu'on a nommé si improprement *dent de cochon*, ont l'angle obtus de leurs faces, très-sensiblement égal à celui des faces du noyau, qui est toujours de 101 degrés 32 minutes 13 secondes. La différence des lieux n'en apporte aucune dans la mesure de cet angle. La nature travaille de la même manière dans toutes les cavités où elle produit chaque variété, parce que son opération est soumise à des lois, et que partout où il y a une loi, il y a uniformité dans les résultats de cette loi.

GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE.

MONGE, *Professeur.*

Duchesne. Je desirerais que le professeur voulût bien expliquer la nécessité qu'il y a de présenter des difficultés pour déterminer la position d'un point dans l'espace, et d'employer pour cela des sphères, des cylindres et des plans, avant que d'en venir à la définition des projections.

Monge. Je devais vous faire voir combien est simple la méthode des projections, qui n'a pas dû se présenter d'abord, et à laquelle on n'est parvenu vraisemblablement qu'après un grand nombre de tentatives; et pour cela, je ne pouvais faire mieux que de vous conduire pour ainsi dire par la main sur toutes les routes qui se présentent plus naturellement, et de vous faire voir que par-tout la marche est beaucoup plus pénible. D'ailleurs, il était convenable, dès l'introduction, de vous faire faire connaissance avec les objets dont s'occupe continuellement la géométrie descriptive; il fallait vous donner une idée des raisonnemens qu'on a coutume d'y faire, et un exemple de la manière dont on y marche vers la vérité; il fallait vous montrer la nature du spectacle que l'on y a toujours sous les yeux; il fallait enfin exciter en vous quelques-unes des émotions que ce spectacle est propre à produire: et si parmi vous il en est un à qui, pendant la première leçon, ou à la lecture de

la première séance, le cœur ait battu ; c'en est fait ; il est géomètre.

Je m'attendais à ce que l'on me demandât la démonstration d'une proposition dont j'ai fait usage dans la première leçon, et que je n'ai pas démontrée, parce qu'elle exige une attention beaucoup plus grande que celle que l'on peut espérer d'une assemblée très-nombreuse.

Cette proposition est que trois surfaces cylindriques à bases circulaires ont, en général, huit points communs.

Je n'ai pas ici pour but de la démontrer ; je me propose seulement de faire comprendre comment elle peut avoir lieu.

Considérons d'abord seulement deux surfaces cylindriques, et supposons que l'une ayant un diamètre sensiblement plus petit que l'autre, elles se pénètrent de manière que les axes se rencontrent et fassent entr'eux un angle beaucoup plus petit que l'angle droit. Il est évident que la surface dont le diamètre est le plus petit, traversera l'autre de part à part, en faisant, sur la face antérieure de celle-ci et sur sa face postérieure, deux sections distinctes, semblables et très-allongées. Actuellement supposons que la troisième surface cylindrique ait un diamètre à-peu-près moyen entre ceux des deux autres ; qu'elle pénètre celle dont le diamètre est plus grand, de manière encore que les deux axes se rencontrent, mais sous un angle peu éloigné de l'angle droit, et qu'elle traverse les sections faites sur cette surface, à peu-près vers leurs milieux. Il est clair que les sections qu'elle

qu'elle produira sur les deux faces du grand cylindre, étant plus larges et moins longues que celles qui sont formées par le petit cylindre, chacune des nouvelles sections coupera l'ancienne en quatre points. Ainsi il y aura quatre points communs aux trois surfaces cylindriques, sur la face intérieure de celle qui a le plus grand diamètre ; et il y en aura encore quatre sur la surface postérieure ; donc il y en aura huit. Dans certains cas particuliers, ce nombre peut être plus petit ; il peut être réduit à 6, à 4, à 2, et même à zéro, suivant les positions et les diamètres des surfaces.

Duchesne. Je reviens à ma question, et je demande s'il y a nécessité de passer par la difficulté des sphères, des cylindres et des plans, pour déterminer un point dans l'espace, et de faire précéder, par ces considérations, l'opération simple de la projection qui détermine un point d'une manière plus commode.

MONGE. J'aurais pu commencer par définir séchement la méthode des projections ; mais la séance aurait été sans intérêt : j'aurais laissé échapper l'occasion de vous faire une belle leçon de géométrie, et j'aurais manqué mon but, qui est de vous familiariser avec les propriétés de l'étendue, afin que vous puissiez accoutumer vos élèves à toute la rigueur dont elles sont susceptibles, et contribuer un jour, de tout votre pouvoir, à élever de quelques degrés l'instruction générale de nos jeunes artistes, et à perfectionner l'industrie nationale.



Desloge. L'expression de *cylindre à base circulaire*, que je trouve dans le journal, me paraît superflue; elle a même deux inconvéniens : le premier, de faire supposer qu'il existe des cylindres d'un autre genre; le second, de déterminer une base à un cylindre qui, d'après vos propres raisonnemens, est prolongé de part et d'autre indéfiniment.

MONGE. Le premier cylindre que l'on a considéré dans la géométrie, est, en effet, celui dont la surface est engendrée par le mouvement d'une ligne droite qui, en s'appuyant perpétuellement sur la circonférence d'un cercle, ne cesse pas d'être perpendiculaire au plan du cercle. Mais dans la suite, les artistes qui s'occupèrent de la composition et de l'ordonnance des voûtes, ne tardèrent pas à s'appercevoir que la circonférence du cercle n'était pas la seule courbe qui pût diriger la marche de la ligne droite génératrice; et que cette droite, en s'appuyant sur toute autre courbe tracée dans le même plan, pouvait former un nombre infini de surfaces courbes différentes.

Toutes ces surfaces ont quelque chose de commun; c'est leur génération ou leur manière d'être engendrée, qui en forme une grande famille : les individus de cette famille ont chacun un caractère qui le distingue, et qui vient de la nature de la courbe particulière qui a servi à diriger le mouvement de la droite génératrice; et le nom du premier individu qui ait été connu, est devenu le nom générique de la famille entière. Ainsi les surfaces cylindriques sont engendrées par une droite, qui se meut parallèle-

ment à elle-même le long d'une courbe quelconque donnée.

Tant qu'on n'ajoute aucune particularité au nom générique de surfaces cylindriques, on parle de toutes celles qui composent la famille. Dans ce sens, on peut dire que toutes les surfaces cylindriques sont de nature à être développées et appliquées sur un même plan, sans solution de continuité et sans duplicature ; propriété générale qui les rend propres à être employées dans un grand nombre d'arts, parce qu'il est facile de les former au moyen de feuilles métalliques, ou autres, planes et flexibles.

Mais si l'on veut parler d'une surface cylindrique particulière, il faut ajouter au nom générique une qualification qui la caractérise et la distingue de toutes les autres ; et cette qualification doit être tirée de la nature de la courbe, qui a dirigé le mouvement de la droite génératrice, ou, ce qui est équivalent, de la nature de celle qu'on obtient, en coupant la surface par un plan perpendiculaire à la direction de la droite.

Ainsi, dans l'exemple que vous citez, mon objet n'était pas de parler d'une surface cylindrique quelconque, mais seulement de la surface cylindrique dont tous les points étaient à une certaine distance d'une droite donnée ; il fallait donc particulariser cette surface, en indiquant que la section faite perpendiculairement à son axe était un cercle ; et c'est ce qu'on a coutume de faire, en ajoutant la qualification particulière, *à base circulaire*

Quant au mot *base*, les anciens géomètres regardaient en effet comme terminées, les surfaces cylin-

driques et les surfaces coniques auxquelles ils avaient coutume de l'appliquer. Mais à mesure que la géométrie s'est généralisée, on a constamment défini les anciens mots dont on généralisait l'acception ; les géomètres, aujourd'hui, s'entendent parfaitement d'un bout de l'univers à l'autre. Ils comprennent, sous le nom de base d'un cylindre indéfini, la section faite par un plan perpendiculaire à la droite génératrice de sa surface ; leur langue n'est sujette à aucune équivoque, et il n'y aurait aucun avantage à la changer.

Bouchain. En répondant au citoyen Duchesne, vous avez supposé que le petit cylindre pénétrât le grand, de manière que les axes se rencontrassent, afin que les deux sections faites sur les faces antérieure et postérieure du grand, fussent semblables. Il me semble que cela n'est pas nécessaire, et que, quand même les axes ne se rencontreraient pas, les deux sections seraient toujours semblables entre-elles.

Monge. Lorsque deux surfaces cylindriques à bases circulaires, se pénètrent de manière que leurs axes ne se rencontrent pas, et lorsque l'une est d'un diamètre assez petit pour opérer deux sections distinctes dans l'autre, ces deux sections sont semblables, comme vous l'observez très-bien ; mais elles ne sont pas symmétriques, et il est moins facile de se les représenter. Je voulais être entendu de l'assemblée entière ; j'ai dû choisir le cas le plus facile à concevoir ; c'est celui où les axes se rencontrent, parce qu'alors les sections étant non-seulement sem-

blables, mais encore symmétriques, il est plus facile à ceux pour lesquels ces considérations sont nouvelles, de s'en former une image.

Bonnet. Un des préopinans vient de vous exposer que l'expression de cylindre à base circulaire est impropre ; je crois aussi qu'elle ne convient pas : en effet, vous supposez que le point cherché est à un pied de distance d'une droite donnée A. Il est clair que si l'on conçoit une perpendiculaire abaissée du point sur la droite, on pourra la regarder comme le rayon d'un cercle, dont le plan est perpendiculaire à la droite, et dont la circonférence a tous ses points distans d'un pied de la droite A. Actuellement, si ce cercle se meut parallèlement à lui-même, de manière que le centre parcoure la droite donnée A, sa circonférence engendrera une surface cylindrique, dont tous les points seront à un pied de distance de la droite donnée. Cela posé, ou cette droite est indéfinie, ou elle est terminée par deux points. Dans le premier cas, la surface cylindrique n'a pas de base ; dans le second, elle doit être terminée par les surfaces de deux hémisphères d'un pied de rayon, et qui auraient leurs centres aux deux extrémités de la droite. Les bases seraient alors des surfaces hémisphériques et non des cercles.

Monge. Nous avons déjà vu que les surfaces cylindriques composent une famille infiniment nombreuse, dont tous les individus sont engendrés de la même manière, et qui diffèrent tous les uns des

autres, par la nature de la section faite par un plan perpendiculaire à la droite génératrice : ainsi pour donner l'idée d'une surface cylindrique individuelle, il est absolument nécessaire de faire connaître la nature de la section perpendiculaire ; et c'est cette section que l'on est convenu d'appeler base. Ce mot n'est pas tout-à-fait aussi impropre qu'il semble vous le paraître ; car si vous aviez un cylindre matériel, et si vous le coupiez effectivement par un plan perpendiculaire à la droite génératrice de sa surface, vous pourriez le faire reposer sur un plan horrisontal par cette section, qui en serait alors proprement la base, et il y reposerait d'une manière stable.

A mesure que nous avancerons dans la géométrie, vous verrez que toutes les surfaces courbes peuvent être distribuées en un nombre infini de familles, dont chacune a sa génération propre. Par exemple, les surfaces de révolution composent une autre famille, qui a un caractère particulier ; et le caractère qui distingue les individus de cette famille de ceux de tous les autres, est extrêmement frappant. Pour peu qu'on ait l'œil exercé, on reconnaît avec la plus grande facilité, parmi une foule de corps de formes très variées, ceux qui ont été exécutés sur le tour, parce que leurs surfaces sont de révolution. Ainsi, dire qu'une surface est de révolution, c'est donner l'idée de la manière dont elle a été engendrée ; c'est indiquer la grande famille dont elle fait partie ; c'est prononcer qu'elle a les pro-

priétés qui conviennent à toute la famille en général ; c'est dire, par exemple, que toutes les sections faites par des plans perpendiculaires à l'axe de révolution, sont des circonférences de cercles, dont les centres sont dans l'axe ; c'est enfin exprimer qu'elle peut convenir à un objet exécuté sur le tour.

Mais pour définir une surface de révolution individuelle, il faut de plus indiquer quelle est la courbe particulière qui l'a engendrée par sa révolution autour de l'axe ; ou, ce qui est équivalent, il faut définir la section que l'on obtiendrait en la coupant par un plan mené suivant l'axe, section qui est toujours semblable et égale à elle-même, quelle que soit d'ailleurs la position du plan coupant. Or, on a coutume de regarder le globe de la terre comme un solide de révolution autour de son axe, et on donne le nom de méridiens aux sections faites sur la surface, par des plans menés suivant l'axe. On pourrait donc étendre l'acception du mot *méridien*, et lui faire signifier la section faite sur une surface de révolution, par un plan mené suivant l'axe. Alors pour définir une surface particulière de révolution, il faudrait indiquer la position de l'axe, et la forme de son méridien ; et il n'y aurait pas d'équivoque, parce que quand on parlerait de méridien sans qualification, on comprendrait que c'est du méridien de la terre qu'il s'agit ; et quand on parlerait du méridien d'une surface de révolution, on comprendrait la courbe particulière qui caractérise cette surface individuelle, et qui la distingue de toutes les autres de la même famille.

Je ne propose pas d'introduire cette nouveauté, que je suis bien éloigné de regarder comme nécessaire ; j'ai seulement pour but de vous faire voir, par un autre exemple, comment le mot *base*, pour les surfaces cylindriques, a pu acquérir une acception plus générale, sans altérer la rigueur du langage géométrique, et sans nuire à la propriété des expressions qui lui convient éminemment.

Bonnet. Au lieu d'employer la distance du point cherché à une droite indéfinie, n'aurait-on pas pu employer sa distance à une droite terminée ? Dans ce cas, le point n'aurait-il pas dû se trouver sur la surface d'un cylindre, terminé par deux hémisphères de même rayon que lui ?

MONGE. Oui : mais si j'avais fait un pareil choix de données, j'aurais compliqué, sans aucune utilité pour vous, l'objet de nos méditations ; vous n'auriez rien appris de plus, et ce que vous avez appris vous eû coûté davantage.

Au reste, il y a long-tems que la géométrie descriptive est en possession de s'occuper de pareils assemblages discontinus de portions de surfaces courbes différentes ; et c'est seulement de nos jours que l'analyse a été perfectionnée, au point de pouvoir y être appliquée avec succès. Dans nos salles particulières de travail, je ferai ce qui dépendra de moi, pour rendre la géométrie descriptive utile à ceux qui voudront se perfectionner dans cette partie de l'analyse.

Godefroy. Lorsque vous avez parlé de la méthode de déterminer la position d'un point dans l'espace, vous avez d'abord supposé trois points donnés A,B,C ; puis vous avez dit : si le point demandé est à un pied de distance du point A, il sera sur la surface d'une sphère d'un pied de rayon, et qui aura le point A pour centre; s'il doit de plus être à deux pieds de distance du point B, il sera sur la surface d'une autre sphère de deux pieds de rayon, et dont le centre sera en *B* ; il sera donc en même-tems sur les surfaces des deux sphères.

Il me semble que l'idée la plus simple, et celle que j'ai eue la première, était de dire que le point cherché devait être au point de contact des deux sphères. Je ne sais pas pourquoi le citoyen professeur a supposé que le point serait sur l'intersection des deux surfaces.

Il en est de même pour les surfaces cylindriques.

MONGE. Pour que la méthode de déterminer la position d'un point d'après ses distances à trois autres soit générale, il faut qu'elle soit indépendante de la grandeur même de ces distances. Il est bien vrai que, si l'on suppose le cas infiniment particulier que la somme ou la différence des distances du point cherché à deux autres, soit égale à la distance de ces deux derniers, les deux surfaces de sphères sur lesquelles il devra se trouver, se toucheront, et détermineront par leur contact, la position du point demandé. Mais dans tout autre cas, et c'est de beaucoup le plus général, les deux surfaces ne se touche-

ront pas ; elles se couperont, et en se coupant, elles détermineront la circonférence du cercle sur laquelle le point devra se trouver, pour satisfaire en même-tems aux deux premières conditions. Il en faudra donc une troisième pour achever de déterminer la position du point.

TROISIÈME SÉANCE.

(18 *Pluviôse.*)

GÉOGRAPHIE.

BUACHE ET MENTELLE, *Professeurs.*

BUACHE. Les premières considérations qui vous ont été présentées dans les premières leçons du cours de géographie, sont appuyées sur l'observation et le calcul, les deux bases des connaissances humaines.

Ce sont des vérités reconnues, des faits constans, sur lesquels il ne vous restera bientôt aucun doute. La géographie se contente de les énoncer ; les mathématiques et la physique vous en donneront la démonstration la plus satisfaisante.

Nous avons cru devoir commencer le cours de géographie par la partie mathématique et astronomique, parce que les hommes ont commencé par décrire le ciel, long-tems avant de songer à décrire la terre ; et parce qu'ils ont ensuite employé, poûr

décrire la terre, les moyens qui leur avaient servi à décrire le ciel.

Ainsi ils ont transporté sur la terre, les points, les lignes et les cercles qu'ils avaient supposés dans le ciel, pour parvenir à déterminer la position des astres, et pour expliquer les phénomènes qui résultent de leurs différens mouvemens. Cette partie de la géographie est d'ailleurs infiniment propre à exciter la curiosité des jeunes gens, et à leur inspirer des idées justes et naturelles, sur un grand nombre d'objets.

Vous jugerez convenable, sans doute, de leur donner d'abord une idée générale de l'univers, de l'ensemble, de la disposition et de la nature de tous ces globes, répandus dans l'immensité de l'espace, et qui paraissent être soumis aux mêmes lois. Il leur sera plus facile de comprendre ce que vous leur direz de la figure de la terre, de sa place dans l'univers, de sa course annuelle autour du soleil et de son mouvement de rotation sur elle-même, lorsqu'ils auront considéré la marche des autres corps célestes, qui sont soumis aux mêmes lois et présentent les mêmes phénomènes que la terre.

Je vais exposer en peu de mots et rapidement, les notions générales que l'on peut donner sur cet objet.

On divise tous les corps célestes en deux classes, les *corps lumineux*, et les *corps obscurs* : c'est la nature elle-même qui nous indique cette division.

Les corps lumineux sont tous ceux qui luisent par eux-mêmes, comme le soleil, et qui ont la faculté de produire et de répandre la lumière. Les corps obscurs

sont ceux qui ne luisent que d'une lumière de reflet, comme la lune, et qui ont seulement la faculté de recevoir la lumière du soleil et de la renvoyer.

Il convient de faire remarquer ici la différence qui se trouve entre la lumière du soleil et celle de lune. Nous pouvons considérer la lune, fixer nos yeux sur son disque ; sa lumière faible et tranquille ne fatigue point notre organe : mais il n'en est pas de même du soleil. Son éclat nous fait baisser les yeux aussitôt que nous les fixons sur son disque ; sa lumière a une activité et une énergie que nous ne pouvons soutenir, et tout nous annonce qu'il est une source de lumière.

Le soleil et la lune sont, de tous les corps célestes, les plus apparens, et ceux qui ont dû fixer davantage l'attention des hommes ; cependant on n'en a eu pendant long-tems qu'une idée grossière, qui a donné lieu à la superstition et aux préjugés les plus funestes. On a cru qu'ils n'avaient été créés que pour éclairer la terre ; on a cru aussi qu'ils en étaient peu éloignés et qu'ils étaient à-peu-près de la même grandeur : enfin, on les a regardés comme les souverains du ciel. On sait aujourd'hui que le soleil n'est pas unique ou le seul de son espèce dans l'univers, et que la lune n'a pas plus de lumière que la terre qui l'éclaire à son tour comme elle nous éclaire. On sait que la lune est éloignée de la terre de 86,000 lieues dans sa moyenne distance, et que le soleil en est à 34,000,000 de lieues. La lune n'est que la trente-neuvième partie de la terre, et le soleil est un million quatorze cent mille fois plus gros ; de sorte qu'il contiendrait dans

son volume, 75 millions de lunes. Enfin on conçoit aujourd'hui que notre soleil n'est pas le plus considérable, et que s'il est le maître dans notre système planétaire, il peut avoir ses maîtres dans l'univers.

Il y a dans le ciel d'autres corps lumineux comme le soleil, et d'autres corps obscurs comme la lune.

Les corps lumineux sont ce nombre infini d'étoiles ou de points étincelans, que nous voyons au ciel, et qui nous paraissent comme attachés à la voûte sphérique qui nous environne. On les nomme étoiles fixes, parce qu'elles conservent toujours entr'elles la même position et la même distance, comme si elles étaient attachées.

Les corps obscurs sont des corps qui n'ont, comme la lune, que la lumière qu'ils reçoivent du soleil, et qu'ils nous réfléchissent. On les a nommés planètes ou étoiles errantes, parce qu'on les voit continuellement changer de position entr'elles, et par rapport aux étoiles fixes; elles sont en très petit nombre, du moins celles qui nous sont connues; mais il pourrait y en avoir plus même que d'étoiles fixes, à en juger par le nombre de celles qui composent notre système solaire.

Si nous considérons maintenant le nombre de ces différens corps, leur distance de la terre et leur grosseur, nous pourrons disposer la jeunesse à se former une idée raisonnable de l'immensité de l'univers et de son auteur. Commençons par les étoiles fixes.

Le nombre des étoiles fixes est inconnu; mais il paraît être infiniment grand. Les anciens n'en comptaient que 1022, visibles à la vue simple:

ils ne connaissaient pas à la vérité tout le ciel, parce qu'il n'est visible en entier que pour les habitans de l'équateur, et qu'à Alexandrie, ainsi que dans la Chaldée, où les anciens astronomes ont fait les observations qui nous ont été transmises, il y a une partie du ciel qui reste toujours au-dessous de l'horizon, et n'est jamais visible. Flamsteed, astronome anglais, qui a publié un catalogue des étoiles, en compte 3000. La Caille, dans son voyage au Cap de Bonne-Espérance, a reconnu celles qui sont aux environs du pôle austral, et nous en comptons aujourd'hui environ 5000. Mais nous avons lieu de penser que ce nombre n'est rien, en comparaison de celui des étoiles qui nous sont invisibles.

On sait que Galilée, au moyen du télescope qui venait d'être inventé, a découvert, en 1609, 500 étoiles dans la seule constellation d'Orion; et Herschel, qui vient de perfectionner encore cet instrument, a découvert, dans l'espace de quinze degrés, 15,000 étoiles nouvelles, ou inconnues avant lui. Il sera, sans doute, bien intéressant de voir la carte du ciel reconnue avec cet instrument; mais il est un terme que les meilleurs instrumens ne pourront atteindre, et l'homme ne peut pas espérer de connaître jamais le nombre des étoiles : mais qu'il considère le ciel dans une belle nuit d'hiver, lorsqu'il n'y a pas de clair de lune, et il en verra déjà un nombre assez grand, et bien capable d'exciter son admiration.

La distance aux étoiles est également inconnue, et comme infinie; on n'a pu jusqu'ici parvenir à déter-

miner leur parallaxe. Celle de Syrius, ou l'étoile du Chien, la plus belle, et sans doute la plus proche de ces étoiles, ne paraît pas être d'une seconde; en la supposant de deux secondes, il en résulterait que cette étoile serait cent mille fois plus loin de nous que le soleil, et dix mille fois plus loin que Saturne. Cette distance est telle, que la lumière dont le mouvement est si prompt, emploierait plus de tems à venir de Syrius à nous, que nous n'en mettons à aller en Amérique; que le son, dont le mouvement est le plus rapide, après celui de la lumière, ne nous parviendrait qu'en 50,000 ans, et qu'un boulet de canon, parcourant 160 lieues par heure, ne nous parviendrait qu'en 700,000 ans. Cette distance des étoiles à la terre, est, de toutes les considérations, la plus propre à élever nos idées, et à nous faire admirer les merveilles de la nature.

La grosseur ou le volume de ces étoiles, qui nous paraissent n'être que des points étincelans, ne peut être déterminée rigoureusement. On ne peut connaître la grandeur des corps, qu'autant qu'elle est sensible et mesurable; et il faudrait encore connaître leurs distances, puisque la grandeur apparente des objets diminue par l'éloignement, et s'évanouit quand la distance est trop grande. Mais on peut, par des suppositions, parvenir à un résultat assez vraisemblable. Nous pouvons reculer le soleil par la pensée, et juger par ce qu'il deviendra, de ce que sont les étoiles.

Nous sommes assurés que leur diamètre n'occupe pas dans le ciel une étendue de plus d'une demi-

seconde; le soleil en occupe 1920, ou 32 minutes : pour que son diamètre ne nous paraisse plus que d'une demi-seconde, il suffit de le placer 3840 fois plus loin de nous; mais Syrius est cent mille fois plus loin que le soleil; il est conséquemment à une distance 26 fois plus grande que celle où nous avons reculé le soleil. Le diamètre devant diminuer dans la même proportion, si nous transportions le soleil au lieu où est Syrius, son diamètre apparent serait caché dans nos plus grands instrumens, par la cent cinquante-sixième partie de l'épaisseur d'un cheveu; et sa lumière, nous venant alors de cent mille fois plus loin, serait aussi dix milliards de fois diminuée: il serait invisible pour nous. Nous pouvons donc croire que les étoiles qui sont si éloignées de nous, et qui conservent néanmoins une lumière si vive et si brillante, sont d'un volume beaucoup plus considérable que celui du soleil.

On conçoit aisément que cette lumière des étoiles ne leur vient pas du soleil, mais leur est propre. On sait que la lumière s'affaiblit par l'éloignement, que les planètes sont d'autant plus éclairées et plus brillantes, qu'elles sont plus près du soleil. Saturne, qui n'est qu'à 331 millions de lieues du soleil, n'a qu'une lumière pâle et très-affaiblie. Si la lumière du soleil était envoyée à Syrius comme à Saturne, elle y arriverait affaiblie, dans la raison du quarré des distances; et à un éloignement dix mille fois plus grand, elle serait cent millions de fois plus faible, et absolument insensible : mais cette étoile est visible : elle a plus d'éclat que Saturne même,

même ; elle luit donc à nos yeux de sa propre lumière, et non pas de celle du soleil.

Les Télescopes nous représentent les étoiles sans disque, toujours comme des points lumineux, et les planètes sous l'apparence d'un disque avec une lumière tranquille. Les étoiles sont donc d'une autre nature que les planètes ; elles ont, comme le soleil, une lumière forte qui se propage au loin ; elles sont fixes comme lui ; elles sont donc autant de soleils : et l'on peut croire, puisque rien n'a été fait en vain dans la nature, qu'ils servent à éclairer et à vivifier des mondes, comme ceux qui composent notre systême solaire.

Considérons maintenant ces mondes de notre systême, ou ces corps obscurs connus sous le nom de planètes. On les divise en trois classes: les planètes principales, les planètes secondaires ou satellites, et les comètes.

Les planètes principales sont au nombre de sept; savoir : Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter, Saturne et Herschel. Elles sont disposées autour du soleil dans ce même ordre. Les anciens avaient mis le soleil au rang des planètes, à cause du mouvement qu'ils lui supposaient autour de la Terre : dans notre systême actuel, le soleil placé au centre, est fixe, comme les étoiles ; et la Terre ayant pris parmi les planètes la place du soleil, toutes les planètes sont des corps opaques et de la même nature.

Les planètes secondaires, ou satellites, sont la lune qui tourne autour de la Terre et l'accompagne dans sa révolution autour du soleil, quatre petites

lunes qui tournent autour de Jupiter, et sept autres qui accompagnent Saturne. On sait que la lune était une des planètes principales chez les anciens.

Les comètes sont des corps célestes qui ne paraissent que de tems à autre, et pendant un court espace de tems, parce qu'elles tournent autour du soleil dans des ellipses fort excentriques, et qu'elles ne sont visibles que lorsqu'elles se trouvent dans la partie de leur orbite qui est la plus proche du soleil.

On les a regardées, pendant long-tems, comme des météores, et on était effrayé de leur apparition; mais l'astronomie moderne les reconnaît pour de véritables astres, et les a mis au rang des planètes: ce sont des corps opaques qui reçoivent, comme elles, du soleil, la lumière qu'elles réfléchissent vers nous. Elles suivent dans leurs mouvemens les mêmes lois que les planètes, et on peut prédire le retour de celles dont la marche a été observée avec exactitude. On en compte déjà 64, et il est à présumer qu'il y en a un plus grand nombre.

Les planètes qui forment notre système solaire ne paraîtront pas occuper un grand espace dans l'Univers, si on les compare aux étoiles fixes. Nous allons exposer de suite leurs distances au soleil, leurs diamètres, et le tems qu'elles emploient à faire leurs révolutions autour du soleil : nous nous bornerons aux planètes principales.

Mercure, la planète la plus proche du soleil, en est à 13 millions de lieues dans sa moyenne distance; Vénus à 25 millions; la Terre à 34 millions; Mars

à 52 millions ; Jupiter à 180 millions ; Saturne à 331 millions, et Herschel à 660 millions.

Mercure, la plus petite des planètes, a 1,166 lieues de diamètre ; Vénus 2,748 ; la Terre 2,865 ; Mars 1,899 ; Jupiter 32,264 ; Saturne 28,600 ; Herschel 9,000.

Mercure emploie à faire sa révolution autour du soleil 87 jours, 23 heures, 14 minutes ; Vénus 224 jours, 18 heures ; la terre 365 jours, 6 heures ; Mars 687 jours, 22 heures ; Jupiter 11 ans, 33 jours ; Saturne 29 ans, 155 jours, et Herschel 83 ans.

Ces détails minutieux, mais nécessaires pour donner une idée générale du systême du Monde, peuvent faciliter aux enfans l'intelligence du mouvement de la Terre, qu'il a été si difficile d'adopter. Il est naturel que la Terre, qui n'est qu'une planète, soit assujettie aux mêmes lois que toutes ces autres, et qu'elle tourne, comme elle, au tour du soleil qui les anime et les vivifie. En considérant aussi que les planètes emploient plus ou moins de tems à faire leurs révolutions autour du soleil, suivant qu'elles en sont plus ou moins éloignées, il paraîtra bien étrange que ces planètes, et toutes les étoiles placées à des distances si différentes, n'emploient toutes que le même tems, et 24 heures seulement pour faire leur révolution autour de la Terre, comme on le supposait dans l'ancien systême.

La forme sphérique de toutes les planètes indique un mouvement de rotation ; elles font toutes leurs révolutions dans le même sens d'Occident en Orient, et dans une bande du ciel qui n'occupe que huit

F 2

degrés de largeur, de manière qu'il semblerait qu'elles ont été lancées d'un même jet dans l'espace.

Nous ne considérerons pas ici les mouvemens de toutes ces planètes, mais seulement ceux de la terre et de la lune, qui intéressent particulièrement la géographie : il sera facile d'ailleurs de se former une idée de ceux des deux autres.

La terre s'avance dans l'espace, comme une bille sur le tapis d'un billard, en tournant continuellement sur elle-même ; elle n'a, à proprement parler, qu'un seul mouvement : elle tourne sur elle-même en 24 heures, et autour du soleil en 365 jours et un quart. Elle parcourt dans le ciel, par sa révolution annuelle, le cercle que le soleil nous paraît y décrire dans l'espace d'un an ; et par sa révolution diurne ou sa rotation sur elle-même, elle remplace le mouvement inconcevable que paraît faire tout le ciel autour d'elle dans l'espace de 24 heures.

Si le soleil et tous les astres tournaient réellement autour de la terre, comme ils nous paraissent le faire en 24 heures, il faudrait leur supposer, d'après la distance immense où ils sont de nous, une vîtesse qu'il est impossible de concevoir : Sirius, par exemple, qui est l'étoile la plus proche de nous, parcourrait en une seconde 63 millions de lieues.

Ce mouvement de la terre, si simple et si naturel, n'a pas été inconnu dans l'antiquité. Pythagore était persuadé du mouvement de la terre et du repos du soleil ; il trouvait qu'il était impossible autrement d'expliquer les mouvemens célestes. Mais cette opinion est restée entièrement dans l'oubli, et ce n'est que

vers le milieu du seizième siècle, que Copernic est parvenu à la faire adopter, en expliquant, par ce moyen, de la manière la plus satisfaisante, tous les phénomènes du ciel. Depuis cette époque, l'astronomie et la physique ont fait les progrès les plus rapides et les découvertes les plus importantes, et rien n'est mieux démontré aujourd'hui dans la philosophie naturelle, que le mouvement de la terre. Il en est de même de la loi générale de la pesanteur ou de l'attraction découverte par Newton, qui agit en raison directe des masses, et en raison inverse du quarré des distances : cette loi, qui retient tous les corps sur la surface de la terre, opère également dans tout l'univers ; elle retient les planètes dans leurs orbites, les étoiles dans leurs distances respectives, et garantit ainsi toute la machine du monde de la confusion et du désordre.

Le mouvement propre des planètes, joint à leur opacité, donne lieu à deux phénomènes principaux qu'il convient de considérer ; ce sont les phases et les éclipses.

Les phases sont les différentes figures sous lesquelles une planète nous paraît successivement. La lune, par exemple, nous paraît tantôt sous la forme d'un croissant, tantôt sous celle d'un demi-cercle, puis sous celle d'un cercle entier, et il est un tems où nous ne la voyons pas. Ces variétés viennent des diverses situations de la lune à l'égard de la terre et du soleil.

La lune, satellite de la terre, tourne autour d'elle en 27 jours et $\frac{1}{4}$ et l'accompagne dans sa course autour du soleil. Lorsqu'elle se trouve entre le soleil et la

terre ou en conjonction avec le soleil, elle n'est point visible pour nous, parce que sa partie éclairée est toute entière du côté du soleil, et qu'elle ne présente à la terre que sa partie obscure. Lorsqu'elle est en opposition avec le soleil, ou que la terre est entr'elle et le soleil, nous voyons alors toute sa partie éclairée, et elle nous paraît pleine ou sous la forme d'un cercle. Placée dans les points de son orbite à égale distance de ces deux premières positions, elle ne présente à la terre que la moitié de sa partie éclairée, et nous la voyons sous la forme d'un demi-cercle; à mesure qu'elle s'éloigne du point où elle est en conjonction, elle nous présente une petite partie de son hémisphère éclairée, et c'est alors que nous la voyons sous la forme d'un croissant.

Toutes les autres planètes ont leurs phases comme la lune : on distingue celles de Vénus et de Mars qui sont les plus proches de nous. La terre présente les mêmes phases aux habitans de la lune.

Il y a des circonstances où la terre prive la lune de la lumière du soleil, et où la lune en prive la terre à son tour : ce sont ces privations de lumière que l'on appelle éclipses. Lorsque la lune est en conjonction avec le soleil, ou passe entre le soleil et la terre, si elle se trouve sur une même ligne avec la terre et le soleil, elle intercepte alors les rayons du soleil et en prive la terre, qui reste quelque tems dans son ombre ; il y a alors ce qu'on appelle éclipse du soleil. Lorsque la lune est en opposition avec le soleil et que la terre se trouve entr'elle et le soleil, si ces trois corps se trouvent également sur une même ligne,

la terre intercepte à son tour les rayons du soleil, et la lune reste privée de lumière, en passant dans l'ombre de la terre : il y a, dans ce cas, une éclipse de lune. Les satellites des autres planètes éprouvent de semblables éclipses, et on en observe très-souvent dans les satellites de Jupiter, parce qu'ils emploient fort peu de tems à faire leur révolution autour de cette planète.

Les éclipses, les occultations des étoiles et des planètes par la lune, les passages de Vénus et de Mars sur le disque du soleil, sont des phénomènes que l'on observe avec le plus grand soin, et dont on tire les connaissances les plus utiles.

C'est par le moyen des éclipses que l'on détermine la longitude des différens points du globe. Comme ces phénomènes sont instantanés et sont apperçus au même instant par tous ceux pour lesquels ils sont visibles, il suffit d'observer exactement le moment où ils commencent dans les différens lieux ; et de la différence des heures ou minutes que l'on a comptées dans ces lieux, au moment de l'observation, on déduit leur différence en longitude. On sait que les astronomes comptent les distances par heures comme par degrés, et qu'une heure vaut 15 degrés. Supposons qu'une éclipse ait été observée à Constantinople et à Paris ; que le commencement ait été observé à Paris à 10 heures du soir, et à Constantinople à 11 heures 46 minutes 20 secondes ; la différence des tems que l'on compte au même instant, dans ces deux villes, est de 1 h. 46' 20", qui vaut en degrés 26 degrés 35 minutes 4 secondes, et

telle est la différence de longitude de Paris à Constantinople.

Gérin. Parmi les différens spectacles que la *lune* nous offre, il en est un sur lequel j'ai formé quelques conjectures, qui ne me paraissent pas décisives. Lorsque la *lune* est au-delà de la *terre*, par rapport au *soleil*, en s'élevant au-dessus de l'horison, elle paraît d'un volume plus considérable que lorsqu'elle est parvenue au méridien. Veuillez bien, citoyen, nous donner votre opinion sur ce phénomène.

Mentelle. Citoyen, votre observation me paraît juste et bien fondée ; je pense que c'est un effet de la réfraction ; mais la question doit être renvoyée à la physique, qui vous en donnera une explication satisfaisante.

Dubosc. Citoyen, dans la dernière leçon, le citoyen *Mentelle* a dit que, pour expliquer la cause de la différente longueur des saisons, du printems et de l'été, comparée à celles de l'automne et de l'hiver, il suffirait de faire voir qu'une ligne qui passerait par le centre du soleil, en allant d'un équinoxe à l'autre, couperait en deux parties inégales l'ellipse que décrit la terre, et que l'on en conclurait avec raison, qu'il lui fallait plus de tems pour décrire la plus grande partie de l'ellipse que pour décrire la partie moins étendue; mais il a dit aussi qu'il y avait encore une autre cause.

C'est donc à ces deux causes, qu'il faut attribuer les cinq jours qui se trouvent au bout de l'année. J'ai cru voir que cette assertion explique la cause de cette différence de longueur. La rotation de la *terre* dans ce moment-là, paraît aller contre les lois ordinaires du mouvement sur elle-même; plus j'accélère le mouvement, et plus le mouvement de rotation sur elle-même est précipité.

MENTELLE. Citoyen, je vais répondre en quelques mots, et le plus clairement possible. Vous avez là confondu des idées; j'ai eu tort peut-être d'avancer cette proposition qui est vraie, mais qu'on ne doit pas expliquer de si bonne heure aux enfans. Elle tient aux lois qui régissent les corps célestes. L'une de ces lois, découverte par *Kepler*, est expliquée dans ma *Cosmographie;* vous en trouverez la démonstration très-précise. La terre en passant du *printems* à *l'été*, par exemple, retarde son mouvement; et le rapport qui existe dans le mouvement de la terre, ainsi que des autres corps célestes, n'est pas entre les arcs et le tems que ces corps emploient à les parcourir, mais entre les tems et les aires. On nomme ainsi l'espace compris entre l'axe et les rayons vecteurs. Si donc en partant de l'équinoxe du printems, la terre a employé 30 jours à parcourir 30 degrés, elle peut ne parcourir que 28 degrés dans les 30 jours suivans : mais s'il y avait cent mille parties, par exemple, entre les rayons vecteurs dans le premier cas, il se trouve encore cent mille parties dans le second.

La *terre* diminue son mouvement à cause de son

éloignement, vu que le mouvement est causé par l'action de la pesanteur qui diminue en raison inverse du quarré des distances.

C'est un principe que j'ai mis en avant, et dont on ne parlera pas à l'enfance. J'avais dit : on peut le démontrer à un enfant, parce que c'est une vérité qu'il faudra qu'il sache, en comptant les jours de son *almanach*, que depuis le *printems* jusqu'à l'*automne*, il se passe une plus grande succession de jours, que depuis l'automne jusqu'au printems. On pourrait lui faire entendre une explication à sa portée en dessinant l'*ellipse*, et lui faisant remarquer que la terre qui part du point où elle est au printems, parcourt une plus grande portion de l'ellipse que de l'autre côté. Cette raison peut suffire. Cela est démontré par la loi de *Kepler*, dont je viens de parler.

Laperruque. Dans la seconde leçon de géographie, le citoyen *Mentelle* a parlé de la *précession des équinoxes*, qui m'a donné une sorte d'inquiétude. Elle suppose que la *courbe elliptique* se rétrécit, et qu'en conséquence la *terre* se rapproche de plus en plus du soleil. Je desirerais savoir si l'astronomie a calculé jusqu'à quel point elle pouvait perdre dans un espace donné.

Mentelle. Je commencerai, citoyen, par calmer vos craintes ; n'en ayez donc aucune à cet égard. Il arrive que la terre a un petit mouvement sur elle-même, causé par l'attraction du *soleil* et de la *lune*, sur la partie de la *terre* appellée *ménisque*, sur cette portion de *terre* plus élevée sur l'équateur par le mouvement qu'elle

éprouve ; elle est présentée au *soleil* de manière à donner l'équinoxe un peu plutôt. C'est comme si ayant fait ce tour, au lieu de rester dans ce point là, je m'y étais trouvé un peu plutôt en face du même point. L'ellipse ne serait pas moins grande, si j'avais tourné autour d'un point ; mais si par une action physique j'avais été obligé de retourner en face, j'aurais donné, si j'eusse été la *terre*, l'équinoxe plutôt. Voilà pourquoi l'équinoxe revient chaque année quelques secondes, avant d'arriver à l'année *sidérale*.

On nomme ainsi la révolution totale de la *terre*, à partir d'une étoile, et cette année est un peu plus longue ; dans l'année *sidérale*, on comprend toute la révolution de la terre ; et dans l'usage ordinaire, on ne compte que d'équinoxe à équinoxe, et elle a lieu dèslors qu'il y a égalité entre les jours et les nuits, ce qui arrive quelques instans plutôt.

Voilà pourquoi au tems d'*Hyparque* les saisons étaient différentes de ce qu'elles sont aujourd'hui ; il y avait moins d'espace depuis le printems jusqu'à l'été, que de l'été à l'automne ; et c'est le contraire à présent. Quelque jour nous aurons notre *hyver* dans un point du ciel, où nous avons *l'été* : quand je dis *nous*, je m'identifie avec la *terre* ; car je suis bien certain que personne de nous ne le verra.

HISTOIRE NATURELLE.

DAUBENTON, *professeur.*

Laperruque. En retraçant à nos esprits, la dernière fois, la peinture que vous nous avez faite du lion, vous nous avez dit que le lion n'était pas le roi des animaux, parce qu'il n'y a pas de roi dans la nature; nous avons justement applaudi à cette idée puisée dans la nature : mais cependant, citoyen, en promenant mes regards autour de moi sur l'histoire naturelle, je vois quelque chose de pire qu'un roi dans la nature, c'est-à-dire, que j'y ai vu une reine; et ce qu'il y a de plus extraordinaire, une reine dans une république.

Pour être roi, citoyen, vous avez dit qu'il fallait avoir des courtisans, des faveurs, des graces à dispenser, et vous avez ajouté que le lion n'était point roi, parce qu'il n'avait rien de tout cela; parce que non-seulement il n'a pas de courtisans, mais que tous les animaux le fuient. Quant à celle dont je vous parle, je vois autour d'elle des courtisans, des défenseurs, des gardes-du-corps, des protecteurs; vous voyez bien, citoyen, que j'entends parler de la reine des abeilles. Je désirerais donc bien que l'histoire naturelle fît encore un pas vers les principes républicains, ou que vous voulussiez bien modifier les caractères que vous avez dit appartenir en général à la royauté.

Le Proffsseur. Les abeilles ouvrières sont les plus nombreuses et les plus puissantes de la ruche ; il ne s'y fait rien que par elles, excepté la fécondation de la femelle et sa ponte. Lorsqu'il se trouve plus d'une femelle dans sa ruche, les abeilles ouvrières exterminent les femelles surnuméraires ; lorsque la femelle est fécondée, les abeilles ouvrières massacrent les mâles. De toutes les observations faites sur les abeilles, aucune n'a fait soupçonner que la femelle eût d'autres fonctions que celle de la ponte ; c'est assez pour l'occuper, car cette ponte dure presque toute l'année ; elle est de 30 à 40 mille œufs par an. Les abeilles ouvrières semblent respecter l'abeille femelle et les abeilles mâles, seulement parce qu'elles sont nécessaires pour la multiplication de l'espèce ; c'est parmi tous les êtres organisés le principal but de la nature. Si le travail et le bon ordre cessent lorsque l'abeille femelle manque, c'est plutôt parce que les abeilles ouvrières désespèrent de leur postérité, que par défaut du commandement de la part de la prétendue reine. Autrefois lorsqu'on prenait cette femelle pour un mâle, on disait que c'était un roi ; ce qui prouve que l'on ne connaissait pas mieux ses actions que son sexe. Lorsqu'on a reconnu que ce prétendu roi était une femelle, on a dit que c'était une reine : voilà comme une première erreur est la cause d'une seconde ; cependant il est bien vrai qu'il ne peut y avoir ni roi ni reine dans la nature.

Laperruque. J'ai encore une autre observation : vous

avez dit que le rugissement du lion n'était pas un cri terrible, ainsi que nous l'a dit Buffon ; mais que c'était un cri plaintif.

Le Professeur. Je n'ai pas dit cela, citoyen ; j'ai dit que sa voix était très-forte, très-rauque, très-rude ; voilà en quoi elle est terrible : mais elle n'est plus terrible, en ce qu'elle n'est que le ton d'un animal haletant et souffrant, dont les sons vont toujours en diminuant, et s'éteignent à la fin, sans qu'on sache pourquoi. Je crois que c'est cela que j'ai dit absolument.

Laperruque. J'ai cru entendre un cri plaintif, en comparant cette idée avec ce que j'ai vu dans les relations de plusieurs voyageurs, avec même ce que j'ai appris de plusieurs personnes, qui ont passé quelque tems sur la côte de Guinée ; je n'ai pas trouvé que cette idée se rapportât avec leurs témoignages : cela m'a fait penser que le cri plaintif du lion était probablement le cri d'un esclave, et que le lion libre, errant dans les deserts et sur les montagnes de la Lybie, avait un accent plus fortement prononcé ; car tout le monde sait que l'esclavage déprave et dégrade l'animal quel qu'il soit : le cri plaintif du lion peut provenir de l'esclavage où il est retenu, comme regrettant son ancienne liberté, et se désespérant de ne pouvoir briser ses fers. Je désirerais savoir si ce cri plaintif ne pourrait pas provenir de l'esclavage, et si le lion libre n'a pas un accent plus fortement prononcé.

Le Professeur. Je ne pourrai dire, sur la voix du lion, que ce que j'en sais. Je l'ai entendu à la ménagerie de Versailles : il y a déjà long-tems que je l'entends ici, et j'ai reconnu que son cri était toujours le même ; que sa voix était la même : mais pour l'avoir entendu dans les déserts de l'Afrique et de l'Asie, quant à cela je n'en sais rien ; mais je présume qu'un animal bien nourri et en bonne santé, conserve sa voix, quoiqu'il soit enfermé.

Latapie. Vous dites, citoyen, qu'il n'y a pas d'intermédiaire entre les règnes, qu'il n'y a pas cette nuance qui fait qu'un corps participe du *végétal* et de l'*animal*, ou du *végétal* et du *minéral* : cependant cela a été un principe ; et *Linneus* a particulièrement insisté sur ce principe, comme un axiome d'Aristote, qui a dit : *natura non facit saltum.* Tous les êtres de la nature passent à des états très-différens, non pas par des sauts, non pas brusquement, mais par des liens imperceptibles. Par exemple, on a dans les polypes, dans les vers mollusques, comme vous le savez, et dans d'autres animaux, comme un passage d'un règne à l'autre. Je desirerais que vous voulussiez bien me donner un mot d'explication sur ces passages-là.

Le Profseseur. Cette question est une des plus intéressantes de l'histoire naturelle, et nous ferait entrer dans une discussion dont je parlerai dans la leçon prochaine, sur la nomenclature méthodique de l'histoire naturelle.

« J'inviterai donc tous les citoyens ici présens à faire de profondes réflexions sur cette question, parce que beaucoup de connoissances en histoire naturelle en dérivent. Vous me faites observer que j'ai tranché cette question, par rapport aux êtres intermédiaires entre les différens règnes ; je ne l'ai tranchée qu'entre le règne *minéral* et les règnes organisés, soit végétal, soit animal. (Je me sers encore du terme de règne, quoique je le croie très-impropre, et que je pense qu'il doive être changé). Entre le règne minéral et le règne végétal, il y a un passage très-marqué, un très-grand intervalle, ou une différence qui ne permet pas d'intermédiaire entre un corps brut et un corps organisé. Il n'y a aucun doute sur cela, n'y eût-il que cette raison, que les corps bruts n'ont pas leur durée limitée : un morceau de crystal de roche qui sera mis au milieu d'une montagne où il n'y aura ni frottement ni dissolution à craindre, restera là tant que la montagne elle-même durera. Tout corps organisé, soit animal, soit végétal, en restant exposé à l'action de l'air, après sa mort, se dissout et se décompose. La durée de sa vie dépend de ses organes, et ses organes sont sujets à dépérir et à se décomposer, au moyen de quoi il doit mourir. Ainsi la décomposition et la mort sont communes, et à tous les animaux et à tous les végétaux ; au lieu que pour les êtres bruts, c'est une formation, une structure et une destruction ; dans les êtres organisés, c'est une naissance, une vie et une mort. Voilà donc un passage bien réel, une différence bien marquée entre les corps bruts et les corps organisés ; mais entre les deux grandes classes de

des corps organisés, qui sont les végétaux et les animaux, il y a lieu de douter; et sur-tout, ces doutes viennent d'une chose à laquelle il faut bien réfléchir.

On a tranché la question ; on a dit : voilà des corps organisés ; il faut qu'ils soient ou animaux ou végétaux; mais on n'a jamais distingué clairement et bien caractérisé l'*animalité*, la *végétabilité*, si l'on veut me permettre de me servir de ces expressions. Il y a beaucoup d'animaux, tels que ceux que vous avez cités, les *polypes*, qui, peut-être, occupent une place entre l'animal et le végétal. Ils paraissent nous offrir une nouvelle division dans l'histoire naturelle, et pourront peut-être nous donner de nouvelles lumières sur les êtres intermédiaires entre les plantes et les animaux.

Votre question nous mènerait encore à faire voir qu'il y a, dans la nature, un ordre direct : voilà ce que vous avez voulu exprimer, en disant : *natura non agit per saltum, natura non facit saltum.* Mais cela n'a pas encore été prouvé. L'ordre direct et naturel serait le moyen de placer sur une seule et même ligne, tous les êtres de la nature. Il y en a peut-être 36 ou 40 mille. Il faudrait les placer sur une ligne droite, de manière que chacun de ces objets eût plus de rapport avec chacun de ses voisins, qu'avec aucun autre. On doit bien desirer de pouvoir approcher ce point-là ; mais, malheureusement, il n'y a guère d'espérance. Cependant cela n'empêche pas qu'il faille y apporter beaucoup d'attention.

QUATRIÈME SÉANCE.

(16 *Pluviôse.*)

ART DE LA PAROLE.

SICARD, *Professeur.*

Cavayé. On lit, dans une de vos leçons, n°. 123 : *La parole est-elle si naturelle à l'homme, qu'il n'ait besoin pour exprimer ses idées par des sons articulés, ni du secours de l'instruction, ni de celui de l'expérience ? Non, sans doute : un enfant séquestré de la société et privé en naissant de toute communication avec ses semblables, n'exprimerait ses sensations et ses idées, que par des cris comme les animaux.* Ces deux phrases, je vous l'avoue, m'ont arrêté dans la lecture de cette leçon. Quoi ! me suis-je dit en moi-même, l'homme sur la terre ne peut exprimer ses idées que lorsque l'instruction et l'expérience lui auront, pour ainsi dire, délié la langue ! Et l'homme de la nature, l'homme isolé, l'homme que l'infortune aurait éloigné, dès l'enfance, de ses semblables, heurlerait comme les animaux, s'agiterait comme eux, et ne pourrait articuler des sons, pour exprimer les sentimens de son cœur.....! Une pareille idée m'a pénétré. Regardant l'homme comme le chef-d'œuvre de l'être qui a tout fait, j'ai cherché à prouver que non-seulement il diffère des animaux par la raison

mais encore par la faculté de pouvoir exprimer ses dées par des sons articulés, sans le secours de l'instruction et de l'expérience.

J'ai cru en trouver une preuve dans les langages divers de tous les peuples de la terre. Il y eut d'abord une langue mère, un langage primitif qui a été celui de nos premiers parens; l'on pourrait demander quel avait été le maître de cette première langue, si ce n'était pas la nature qui l'avait apprise à l'homme, et déjà j'aurais prouvé pour moi. Mais considérons comme dans différens climats, des êtres de la même espèce ont un langage différent: qu'on ne dise pas que ces diverses langues ont toutes leur origine dans la langue première; qu'on ne dise pas que les sons articulés de l'Arabe, de l'Indien, du Français, de l'habitant des pôles, sont dus à des sons primitifs et articulés, et que ce n'est que par le laps du tems que cette articulation mal retenue, a occasionné un différent langage: certes, je ne puis trouver aucune différence dans l'articulation des sons, et une telle opinion ne peut se soutenir; ce n'est donc pas l'ouvrage du tems, et moins encore de l'étude des hommes; quelle est donc la cause des diverses langues? Est-ce l'instruction? Mais les premiers qui auraient connu cette langue et qui auraient instruit les autres, en auraient été les auteurs, et ils auraient donc pu trouver dans la seule nature, la force d'articuler des sons. Est-ce l'expérience? Mais l'expérience suppose qu'il y a instruction: cerrainement les dieux ne sont pas descendus sur la terre pour apprendre aux hommes à parler; il faut donc que les premiers hommes qui

ont peuplé les diverses contrées de la terre, pussent articuler des sons pour exprimer ce qu'ils pensaient, pour désigner les objets qui frappaient leurs yeux. Je finirai par donner une preuve, qui paraît encore aussi convaincante ; je la puise dans les amusemens de deux enfans, qui à peine pouvaient marcher, qui par conséquent, étaient très-jeunes, et qui jouaient près d'un banc de gazon ; je passais, mais les entendant parler une langue inconnue, je m'arrêtai, et je m'apperçus que l'un d'eux commandait à l'autre, et qu'en articulant très-bien des sons nouveaux pour moi, l'un se faisait apporter du bois, des pierres, de l'eau, et même certaines fleurs de préférence aux autres. Je sais bien que les enfans les plus jeunes retiennent certains mots qu'ils prononcent très-mal, quoique cependant on voie leur analogie ; mais ici c'étaient des mots baroques et incertains, désignant et exprimant des objets dont ils n'avaient peut-être jamais entendu le véritable nom. D'ailleurs, ils parlaient dans leur langage avec la plus grande facilité, et à cet âge, l'instruction et l'expérience n'avaient pu leur enseigner à faire des mots et à former des phrases. Je fus étonné de leur conversation, et j'en conclus que plusieurs enfans séquestrés de la société, et privés en naissant de toute communication avec leurs semblables, pourraient exprimer leurs sensations, non pas par des cris comme des animaux, mais par des sons articulés ; et qu'en conséquence, l'homme, sans le secours de l'instruction et de l'expérience, pourrait articuler des sons qui ne seraient, peut-être, pas entendus de nous ; mais ce n'est pas en cela seul,

que le langage de la nature serait étranger pour nous, ce n'est pas en cela seul què l'homme méconnaîtrait la voix de cette mère commune, qui peut être mieux que l'art, nous eût découvert un trésor de riches connaissancés, et sur-tout nous eût peut-être montié la route du bonheur sur la terre ; ce qui n'a pas peu contribué à me confirmer dans cette pensée ; c'est ce que j'ai lu dans Garat, page 146, au sujet des langues ; il dit, en parlant des philosophes : *En ne considérant les langues que comme des instrumens nécessaires pour communiquer nos pensées, ils découvrirent qu'elles sont nécessaires encore pour en avoir :* De là je conclus, puisque les langues sont nécessaires, pour exprimer la pensée, et que la nature a donné à l'homme la faculté de penser, qu'il faut aussi qu'elle lui ait donné la faculté de parler ; sans quoi son ouvrage serait incomplet, Je vous prie de m'éclaircir là-dessus.

Le Professeur. La réponse à la question que vous me proposez, se trouve dans le texte même de la leçon qui en est l'objet. Relisez ce passage, citoyen, et vous y trouverez ces mots : « La parole est-elle donc si » naturelle à l'homme, etc.

Je dis donc expressément que l'homme a naturellement la faculté de parler. Mais en a-t-il l'exercice? Non, ce n'est donc pas la faculté de parler qui est un art : c'est un don de la nature commun à tous les hommes, et le caractère distinctif de son espèce. C'est l'exercice de cette faculté qui est le produit de l'industrie humaine, et par conséquent ce qu'on peut appeler véritablement et proprement un art. J'en ai apporté

pour preuve le sourd de naissance, qui, quoique doué d'ailleurs de tous les organes de la parole, demeure constamment muet. Je donne encore, à l'appui de cette assertion, l'expérience prise d'un enfant bien organisé qui, séquestré en naissant de la société des autres hommes qui parlent une langue quelconque, n'en parlerait aucune, comme il conste par plusieurs observations. Et ces deux preuves sont incontestables.

Le professeur a ajouté un plus grand développement, dont son programme et sa première leçon rendraient la répétition surabondante.

Cavayé. Les raisons que vous venez de donner sont bien capables de satisfaire ; mais ce qui m'avait étonné, c'est qu'il me semblait avoir vu qu'un enfant isolé, et privé, en naissant, de toute communication avec la société, ne pourrait exprimer ses idées que par des cris ; et comme je voyais que la nature avait donné à l'homme la faculté de penser, il me semblait qu'il fallait aussi qu'elle lui eût donné la faculté de parler, pour pouvoir énoncer et exprimer ses idées.

Wailly. Citoyen, je pense que dans la construction des livres élémentaires, nous devons plus penser à être utiles qu'à paraître savans ; il faut en conséquence rendre *univoques* les sons de la langue autant qu'il est possible, et non équivoques comme sont, par exemple, les lettres *e m n* qui ont, dans notre alphabet, dans notre syllabaire différens sons ; où *m* fait *a* dans

solemniser, *em* fait *a* dans *femme*, *solemnel*, *solemniser*, *solemnité*; c'est ainsi que l'écrit l'académie : *em* sonne *an* dans *empéocles*........ il fait *em* dans *Jérusalem*, *harlem*, *salem*, et autres noms ; *em* fait *in* dans *tempé*, *benbo;* il fait *a* dans *femmelette*, etc. Je crois l'avoir déjà dit ; ensuite *en* fait *an* dans *entendement*, *contentement*, et autres mots ; *en* fait *in* dans *bien*, *tien*, *mien*, *je viens*, *agen*, et rien n'en avertit le jeune lecteur ; il fait *enne* dans *examen* ; il fait *e* dans les troisièmes personnes plurielles des verbes, comme ils *aiment*, ils *prient*, ils *agréent*, etc.

Je voudrais que les mêmes syllabes fussent distinguées, et que l'enfant pût savoir comment il doit prononcer, et il ne sait s'il doit prononcer *en*, s'il doit le prononcer *a*, *an*, *en*, *enne*, *in*, *e*, et voilà les difficultés qui me paraissent insurmontables, et je voudrais, s'il était possible, qu'on pût les distinguer par le moyen des accens : d'abord je voudrais que les mots en *em* s'écrivissent par un *a*, quand il y a le son de l'*a*. Nos ancêtres ont écrit *contentement* par un *e*, parce qu'ils le prononçaient, *infant*, *contentement*, *tempérément*, etc. Et c'est ainsi qu'on prononce encore dans les patois de Picardie et d'Artois. L'écriture de nos ancêtres était conforme à la prononciation ; aujourd'hui elle ne l'est plus : puisque nous avons changé, et la construction et leur syntaxe, nous pouvons bien aussi changer leur ortographe. Je voudrais donc une ortographe conforme à la lecture, et que la prononciation et la lecture se prétassent un mutuel secours ; de manière qu'en entendant bien prononcer un mot, on pût bien l'ortographier, on pût le bien prononcer. Je pense que dans

l'état actuel, il n'y a pas un français, quelqu'instruit qu'il soit, qui puisse dire, avec vérité, je suis en état de bien prononcer tous les mots de ma langue, je suis en état de les bien écrire sans avoir recours au dictionnaire; c'est ce qui me paraît un point considérable; si l'on y remédie sans inconvénient. Nos ancêtres n'avaient pas l'usage des accens, comme nous l'avons actuellement, l'usage bien entendu des accens faciliterait beaucoup, et la prononciation, et la lecture, et l'orthographe: nous écrivons *pitié* avec un accens aigu ou fermé sur l'*e*, parce que l'*e* y est fermé, écrivons de même le *tien*, le *mien*, avec un accent aigu; car sans cela, l'enfant sera toujours embarrassé; ils *entreprennent*, ils *entretiennent*; voilà trois *e* qu'il faut prononcer différemment; il faut les prononcer *an* dans la première syllabe, *e* dans la seconde, *ai* dans la troisième, *a* dans la quatrième.

Si un enfant disait à la plûpart des jeunes instituteurs et institutrices, pourquoi cela? On lui répondrait: c'est l'usage; mais pourquoi cet usage? Pour répondre à cette question, il faut se reporter à l'enfance; l'enfant vient au monde sans connaissance, et il faut avoir des connaissances pour être son maître; d'ailleurs vous savez que sur vingt-cinq millions de personnes qu'il y a en France, il n'y en a pas deux cent mille qui savent lire et ortographier; et je voudrais que, puisque la science est utile et nécessaire à l'homme, on la mît à sa portée. Ce que j'ai dit de ces lettres-là, il faudrait le dire de bien d'autres.

Le Professeur. Il me paraît que vous connaissez

tous le citoyen respectable qui vient de parler, dès-lors je n'ai rien à vous en dire, car il y a des noms dont on affaiblirait l'idée, en voulant les entourer des éloges qu'ils méritent. Toutes les observations du citoyen Wally, me mettent dans la nécessité de vous révéler le reste du secret que je vous avais fait entrevoir. L'autre jour j'avais annoncé qu'il serait possible de faire quelque réforme dans notre ortographe, aujourd'hui je vais tout dire.

J'ai senti, comme le citoyen Wailly, toutes les difficultés et toutes les inconséquences de la prononciation de la langue française ; il n'y a point deux départemens où l'on ne prononce d'une manière différente ; je disais qu'il fallait tâcher d'avoir une seule et même élocution dans une république qui était une et indivisible. Eh bien ! pour avoir cette élocution, il faut aussi avoir des signes certains, des signes bien déterminés, et par-tout les mêmes. Or, ces signes jusqu'ici ont été extraordinairement vagues, puisque les mêmes lettres avaient des sons différens ; il faut donc avoir des signes qui déterminent invariablement la prononciation, de manière qu'on ne soit pas obligé de faire des règles particulières, et de dire un *e* comme *a* dans une certaine occasion, et dans telle autre comme *i*. Il faut avoir autant de signes que de prononciations différentes : je n'avais presque pas osé prononcer un nouveau syllabaire, une nouvelle manière d'enseigner à lire ; j'avais, par respect pour les anciens préjugés, qui n'en méritent point, placé l'ancienne méthode à côté de la nouvelle. Aujourd'hui j'oserai, citoyens,

proscrire, sans ménagement, l'ancienne, et ne vous plus parler que de la nouvelle. Quel encouragement pour moi, que le noble abandon que vient d'en faire un homme devenu si célèbre dans toute l'Europe, dans ce genre d'enseignement! Voyez-le, citoyens, renoncer courageusement à ses anciennes idées, nous en proposer de nouvelles qui renversent tout l'édifice dont il fut un des plus habiles architectes. Sa modestie a beau se dérober à ce nouveau genre de gloire, je dirai, malgré lui, à toute la France, quand je lui proposerai un nouveau traité sur l'art de lire, et un nouveau systême d'ortographe, que c'est ce même Wailly, dont les ouvrages l'ont, pendant si long-tems, éclairée, qui est encore le législateur de la langue, quand nous substituons une théorie plus philosophique, à celle qui avait fait oublier toutes les autres.

La manière d'exécuter le projet que nous propose ici le citoyen Wailly, c'est de ne plus nous borner à cinq voyelles, comme nous avons fait. Comme l'essence de la voyelle, et d'avoir un son plein, toutes les fois que nous trouverons un seul son, nous dirons, c'est une voyelle ; ainsi, comme il y a *è* qui est d'une nature qui ne ressemble point du tout à *ai*, qui ne ressemble pas plus à *oi*, et qui a un son plein, nous ne craindrons plus, puisque nous voyons les esprits disposés à entendre des choses nouvelles, pourvu qu'elles soient bonnes : nous ne craindrons pas de dire qu'il y a autant de voyelles que de sons simples : on n'écrit que pour les yeux, et l'on parle pour les oreilles ; nous appellerons donc

consonnes ce qui sonne avec une autre lettre ; nous appellerons diphtongue ce qui aura un son plein, où l'on distinguera tous les élémens qui la composent; nous ferons un abattis de toutes les erreurs, de tous les préjugés, qui nous avaient occupés, et nous ne rajusterons pas, comme les pauvres, un vieux mur avec un nouveau, mais nous mettrons la maison à bas, afin de bâtir à nouveaux frais. Bien loin d'être contraire aux propositions que nous fait le citoyen Wailly, je les adopte avec reconnaissance, avec tout le respect qu'il mérite, et qu'il inspire, je ne dirai pas avec étonnement; mais avec cette admiration qui est due à un vieillard vénérable qui ne se fait pas grace à lui-même, qui oublie qu'il a composé une grammaire que nous détruisons, qui vient lui-même nous aider à la renverser, en nous proposant des vues qui étaient déjà les nôtres. Travaillons donc avec courage à cette réforme si desirée et si utile. Tous les enfans, tous les étrangers l'attendent, avec une juste impatience. Commençons par l'*alphabet*, comme devant être la porte de la maison où nous devons entrer.

Le citoyen Volney m'a appris que la Convention nationale vient de faire graver de nouveaux caractères qui pourront nous servir pour l'*è*, pour l'*e* muet et pour d'autres voyelles qui ont plusieurs lettres, et qui dorénavant n'auront plus qu'un signe.

(Ici le citoyen Wailly remet au professeur un manuscrit contenant des vues sur le projet d'une nouvelle ortographe).

Le citoyen Wailly nous donne un grand exemple de désintéressement ; vous voyez comme il dépose, dans ce dépôt commun, le fruit de ses veilles, et cela, me dit-il, pour que j'en profite dans l'ouvrage que je me propose de donner au public : vous voyez, citoyens, qu'il est enfin passé le règne des petites jalousies et des petites rivalités.

Latapie. C'est une réflexion que j'avais à vous proposer *sur votre homme de la nature* ; ayant tiré le plus grand parti possible des sourds-muets, que vous appelez si justement *vos instrumens*, vous les avez présentés comme des *hommes de la nature*.

Il m'est venu là-dessus quelques petits scrupules que je voudrais vous proposer. Dans un ouvrage justement célèbre ; un grand homme (Montesquieu) nous a présenté une réflexion bien profonde et qui présenterait des conséquences immenses. « Supposez a-t-il « dit à l'homme, un sens de plus ; au lieu de cinq, don- « nez lui en six, dès-lors ce n'est plus le même homme, « ce seront d'autres sciences, d'autres arts ; c'est une « autre éloquence », et peut-être même aurait-on pu dire une autre géométrie; mais il n'a pas été plus loin, que de dire : si vous ajoutez un sens à l'homme, ce n'est plus ce même homme ; ce sont d'autres facultés ; et la suite de ces mêmes facultés ne présentera plus les mêmes classes : déjà je dis : puisque, si on ajoute à l'homme un sens de plus, ce n'est plus le même homme ; j'en tire la conséquecce, que ce n'est pas aussi le même homme, lorsqu'il a un sens de moins ; lorsqu'il aurait un sens de plus, il aurait

été un homme beaucoup supérieur ; ayant un sens de moins, il sera donc un homme beaucoup inférieur ; de-là je conclus que la nature n'ayant pas créé l'homme avec six sens, ni avec quatre, ni avec trois, le véritable homme de la nature, celui qu'on doit présenter comme tel, ne peut être que celui qui est doué de ces cinq sens.

Il résulte donc, citoyens, par rapport à vos élèves; que vous rendez hommes, et à qui vous donnez les facultés qui constituent notre espèce; que ces hommes, qui vous ont tant d'obligations, ne sont pas les véritables hommes de la nature, c'est-à-dire ceux que vous devriez justement nous présenter comme un appui au superbe changement que vous nous présentez. Ces hommes ont bien leurs facultés excellentes ; leurs signes sont pris dans une langue naturelle ; ils nous donnent une idée de ces pantomimes que Néron, chez les Romains, présentait aux nations étrangères, aux Parthes, pour leur signifier tout ce que les Romains voulaient exprimer, et que les Parthes n'entendaient pas. Je dis donc que votre homme de la nature ne peut pas être présenté comme tel; étant privé d'un sens, il n'a pas les mêmes facultés que l'homme proprement dit. Je pourrais m'étendre là-dessus; mais.....

Le Professeur. J'observerai, citoyen, que comme, dans la chaîne des êtres, il n'y a rien d'absolu, que tout y est relatif, de même dans les langnes, rien n'est absolu; quand je dis que le sourd-muet est l'homme de la nature, je le dis par opposition à

l'homme civilisé, à l'homme en société, que le sourd-muet doit être considéré, comme serait l'homme de la nature qui n'aurait pas eu de civilisation.

LITTERATURE.

LAHARPE, *Professeur.*

LAHARPE. La séance d'aujourd'hui est destinée à des conférences sur la première leçon de littérature, et ces conférences sont peut-être la partie la plus instructive de nos cours. En effet, quelque préparé que l'on soit à parler sur nne matière spéculative, où la théorie n'est pas applicable à un objet sensible, qui avertissse la mémoire en frappant les yeux, il est à peu-près impossible d'avoir assez de présence d'esprit pour suivre cette matière dans toute son étendue, et l'orner dans tous ses détails. C'est tout ce que pourrait faire l'instruction écrite, fruits du tems et de la réflexion. Le choix des idées, la précision élégante du style, sont la perfection d'un livre, et pour en faire un d'une suite de leçons parlées, il n'y aurait qu'un moyen, ce serait de les composer chez soi, à tête reposée, et de les débiter ici de mémoire. De cette manière on pourrait, suivant la portée de ses talens, faire davantage pour sa propre gloire, mais moins peut-être pour l'instruction ; car il ne s'agit pas principalement de montrer ce qu'on a de meilleur dans l'esprit ; mais de chercher dans l'esprit des autres,

et d'en tirer tout ce qu'ils peuvent produire de bon. En un mot l'orateur travaille sur-tout pour lui ; l'instituteur travaille pour les autres.

Les matières de littérature et de goût présentent tant de faces différentes, des nuances si fines, des distinctions si délicates, que ceux qui les traitent avec le plus de lumières et de bonne foi, ne sont pas toujours d'accord. Cependant la vérité est une. Comment donc la trouver ? En essayannt toutes les routes qui peuvent y conduire, et c'est ce qui résulte du travail simultané de tous les esprits.

Ici l'instruction *oracle* a de l'avantage sur l'instruction *écrite*, en ce que la première, bien conçue et bien remplie, comporte, exige même la discussion dialoguée entre tous ceux qui en sont capables ; c'est le vrai moyen de tout développer et de tout éclaircir. Cette méthode est la plus fructueuse de toutes, et je la conseille spécialement, même pour les enfans. Les maîtres ne sauraient trop les encourager à faire toutes les questions, toutes les objections qui peuvent leur venir à la tête : ils en feront souvent de puériles et de frivoles, il faut s'attendre à tout ce qui est de leur âge ; mais les questions ne seront jamais perdues, quand on saura bien y répondre. A combien plus forte raison l'enseignement doit-il être dialogué, quand il s'adresse à des hommes faits, à des hommes déjà instruits, et destinés à enseigner eux-mêmes ? Combien d'idées qui ne peuvent éclore que par l'opposition d'autres idées ? Combien de solutions que l'on ne rencontrerait jamais, si l'on n'était

heurté par la difficulté et averti de se replier sur soi-même et d'interroger toutes ses facultés? Combien de vérités qui ne peuvent trouver place qu'en déplaçant des erreurs? La contradiction est l'étincelle qui tombe sur le salpêtre ; elle enflamme le génie et produit l'explosion soudaine, et fait partir le coup qui va chercher le but.

De-là cette habitude de controverse, établie dans les Ecoles des anciens philosophes, qui aiguisa l'esprit des Grecs, et contribua beaucoup à les rendre le plus ingénieux des peuples de la terre. Elle le subtilisa trop, il est vrai, parce qu'il était porté par lui-même à cette espèce d'abus, et que nous avons communément les défauts qui avoisinent nos bonnes qualités. Cette subtilité n'est pas le vice dominant de l'esprit français : au contraire, il a autant de mesure et de justesse et même plus qu'aucun autre ; et c'est pour cela que la littérature française est distinguée principalement par le goût ; mais il a aussi une vivacité impétueuse, qui le porte d'abord à ne saisir qu'un côté des objets, ce qui est toujours un principe d'erreur. Il a donc besoin qu'on l'accoutume à les considérer sous tous les aspects; car c'est ainsi qu'on trouve la vétité.

C'est dans cette vue que *Platon* et *Cicéron*, dans leurs ouvrages *didactiques* sur l'éloquence, adoptèrent cette forme de dialogue, comme la plus propre à faire connaître un sujet dans tous ses rapports, et à faire agir toutes les forces de l'esprit : cependant, c'était

c'était toujours, au fond, le même esprit qui règnait dans ces dialogues écrits, celui de l'auteur. Dans nos conférences, ils peuvent agir tous, chacun dans son sens; et de ce mouvement général il doit jaillir plus de clarté.

Evitons que l'on puisse appliquer à celui qui enseigne, ce vers de Voltaire :

Qui parle seul, a raison trop souvent.

J'ajouterai qu'il y a tout à gagner pour le plaisir et l'agrément, ce qui n'est jamais à négliger. L'enseignement continu ressemble un peu, si j'ose le dire, à ces grandes allées de nos grands parcs, dont souvent on desire la fin, parce qu'on y marche toujours sur la même ligne : l'enseignement dialogué ressemble à ces jardins anglais, où l'on trouve à tout moment de nouveaux sentiers; souvent, il est vrai, on y parcourt un assez petit espace avec beaucoup de détours, mais tous sont bien connus, rien n'en est perdu et aucun ne ressemble à l'autre.

Dupuis. Citoyen, vous nous avez promis de nous lire des morceaux d'éloquence, tirés de *Démosthènes* et de *Cicéron* : je voudrais que vous ajoutassiez des extraits des discours qu'ont produits les premiers élans de la liberté ; ces extraits ne seraient pas moins propres à developper les germes de l'éloquence républicaine.

LAHARPE. En promettant d'abord de prendre mes exemples dans les anciens, je n'ai pas prétendu, à beaucoup près, exclure les modernes.

J'ai commencé par où les instituteurs ont toujours commencé, par étudier l'art chez ces peuples fameux qui les premiers ont posé les principes de l'éloquence et de la liberté, et chez ces grands orateurs, qu'une longue suite de siècles a consacrés comme des modèles. A l'égard des modernes, j'ai été un des premiers à rendre hommage à la supériorité de *Mirabeau*, et j'en pourrais nommer quelques autres après lui ; cependant pas sans danger, ni sans inconvénient de citer ici de ces orateurs, et il y a bien des raisons qui pourraient rendre ce choix embarassant.

C'est dans l'*assemblée constituante* que vous trouverez ceux qui ont le mieux parlé ; mais les principes ont beaucoup changé depuis ce tems, et c'est à quoi il faut faire beaucoup d'attention. Si cependant, dans ces discours, je trouve des morceaux qui ne présentent aucune difficulté par rapport aux idées politiques, j'en donnerai lecture ; et cela même entrait dans mon plan.

Dupuis. J'ai encore une autre observation à vous soumettre ; comme il sera sans doute question des *anciens* et des *modernes*, je voudrais que vous déterminassiez les limites qui séparent ceux-ci de ceux-là. Je voudrais savoir l'époque déterminée où finissent les *anciens*, et celle où commencent les *modernes*.

Je voudrais savoir si l'époque des *modernes* est la même pour une nation quelconque, que pour toute autre nation ; si l'époque des modernes pour les Italiens, par exemple, commence au tems de *Pétrarque* ;

pour les Anglais, à *Bacon* et à *Shakespear*; pour les Français, à *Descartes* ou à *Corneille*.

LAHARPE. Votre question peut se diviser en deux parties. La première comporte une réponse qu'il est possible de faire sur-le-champ, attendu qu'elle a un rapport immédiat avec l'objet de nos séances. Vous avez demandé à quelle époque s'appliquent les modèles que nous pouvons appeller *anciens*. Je vais réduire cette question à l'éloquence.

L'éloquence a subsisté à Rome dans tout son éclat, tant qu'elle a été la compagne de la liberté; elle est morte avec elle.

Je parle de l'éloquence délibérative et judiciaire, de l'éloquence des peuples libres. Car depuis, et sous les empereurs, nous avons vu encore des hommes qui se sont fort distingués; Tacite, dans l'histoire; Quintilien, dans la rhétorique; Pline, dans le panégyrique, etc. Tacite a été un homme de génie; et vous remarquerez que ce qui a caractérisé le génie de *Tacite*, c'est sa profonde indignation contre la tyrannie; indignation, qui long-tems concentrée, s'exhalait enfin avec une énergie qui ne pourrait se retrouver que dans des circonstances semblables, et que dans des tems plus heureux, il lui fut permis, graces aux mœurs douces de Trajan, de répandre toute entière dans ses écrits. Quintilien tient le premier rang parmi les précepteurs du goût : il avait hérité des principes du bon siècle. Pline fut un homme de beaucoup d'esprit; il faisait grand cas de l'éloquence de *Cicéron*; mais il était peut-être l'homme du monde qui avait le moins

de rapport avec lui. Il ne nous reste dans le genre oratoire que son panégyrique de Trajan, qui étincelle d'esprit, et dont on excuse la longueur en faveur des vertus du prince à qui l'auteur l'adressait.

A ces trois hommes près, vous ne retrouvez plus, depuis la mort de *Cicéron*, aucune trace de l'éloquence. La raison en est bien simple : tous les grands intérêts, qui peuvent la vivifier, étaient anéantis; il n'y avait plus de tribune aux harangues; on ne plaidait plus dans les tribunaux les causes qui regardaient l'état, mais celles qui concernaient les particuliers. Ces dernières étaient confiées aux avocats vulgaires, appellés *causidici*, que les anciens savaient bien distinguer de ceux qu'ils appellaient orateurs.

L'éloquence républicaine disparut donc sous le régne des empereurs. Vous arrivez jusqu'au moyen âge, où l'art oratoire commence à paraître, mais avec tous les caractères de l'infériorité, dans les ouvrages de quelques hommes beaucoup plus philosophes qu'orateurs, tels que Thémiste, Libanius et Symmaque. Ce n'étaient pas des hommes qui pussent ressusciter l'ancienne éloquence. Vient ensuite l'invasion des Barbares, et alors tout reste dans une nuit profonde, jusqu'à la fin du quinzième siècle. C'est alors que la transmigration des beaux arts, le transport des monumens qui en restaient, et des anciens manuscrits apportés de *Constantinople* à *Florence*, ranimèrent le goût des lettres; mais ce goût ne se porta pas d'abord vers l'éloquence; il se tourna vers l'érudition et l'étude de l'antiquité. Quelques génies heureux répandirent dans l'*Italie* des lumières qui se propagèrent dans l'*Europe*.

Ce fut-là l'époque où les arts sortirent de leur assoupissement, sous l'influence des *Médicis*. Vous verrez ensuite, au dix-septième siècle, celui qu'on a nommé siècle de Louis XIV.

Alors l'éloquence a reparu, mais sous des formes nouvelles. Elle jette un grand éclat dans la chaire, dans l'oraison funèbre et le sermon, qu'on peut regarder comme un genre démonstratif, adapté à notre religion et à nos mœurs.

C'est alors que brillèrent les MASSILLON, les BOSSUET, les FLÉCHIER et les BOURDALOUE, qui la portèrent à son plus haut point de perfection.

L'éloquence du barreau se ranima également; mais elle ne s'éleva pas à pouvoir servir de modèle.

Les PATRU et les LEMAITRE ont laissé après eux un grand nom, parce qu'ils eurent un style plus raisonnable, plus dégagé de pédantisme, une diction plus pure à mesure que la langue commençait à se former; ni l'un ni l'autre n'a laissé de monumens qui puissent leur assurer le titre de *grand orateur*, ni qui puissent servir de modèle.

La même chose a eu lieu dans ce siècle-ci: l'éloquence ne pouvant se signaler dans les tribunaux et dans les assemblées délibérantes, ce qui n'existe que chez les peuples libres, s'est élevée dans d'autres genres dont, jusqu'alors même, elle n'avait pas approché. Ainsi l'éloge des grands hommes est devenu une source de vérités morales et politiques, qui n'ont pas été perdues pour notre révolution, et qui en ont produit les premiers mouvemens.

Elle s'est introduite dans d'autres ouvrages, dont la

nature semblait n'être que philosophique, et qui ont acquis un nouveau prix par les charmes de l'éloquence : tels sont ceux de ROUSSEAU, de RAYNAL, de BUFFON, etc.

Maintenant si nous voulons chercher la ligne de démarcation entre les *anciens* et les *modernes*, quant à l'éloquence républicaine, qui est notre objet, il faut passer tout d'un coup de la mort d'Auguste à notre révolution. C'est alors qu'un peuple venant de reconquérir sa liberté, a ressuscité le génie des orateurs.

Vous pourrez m'objecter les *anglais* ; et, en effet, on a vu très souvent dans le parlement d'Angleterre une très-grande force de raisonnemens, une raison lumineuse, une dialectique profonde, tout ce que comporte le caractère naturellement réfléchi de ce peuple ; mais ce ne sont pas encore là les caractères les plus marqués de la véritable éloquence, de celle qui soulève les hommes assemblés avec le levier de la parole, comme on soulève les grandes masses avec des cables et des contre-poids. Ils n'ont pas signalé cette espèce de force ; et j'en reviens à dire que, pour ce qui regarde l'art oratoire, dans les matières politiques et judiciaires, la perfection n'a pu exister que chez les peuples célèbres, qui ont été à portée de lui donner tous ses moyens, en lui ouvrant une carrière assez vaste pour les y déployer tous.

Quant aux autres genres, où nous avons excellé, l'*oraison funèbre* et les *sermons*, ce n'est pas là l'objet de nos séances.

Vous avez fait une autre question, vous avez de-

mandé si les *anglais* ont commencé l'époque des modernes à celle de SHAKESPEAR.

Dupuis. Non-seulement pour l'éloquence, mais pour les autres genres.

LAHARPE. Ceci est une question de littérature particulière, qui ne regarde pas l'éloquence dont nous nous occupons.

Cependant si vous voulez répéter votre demande, je vais y répondre.

Dupuis. C'est un cours de *littérature* que vous allez faire. Il sera souvent question des *anciens* et des *modernes* ; je voudrais que vous traçassiez une ligne de démarcation entre ceux ci et ceux-là.

LAHARPE. C'est un cours d'éloquence que nous faisons actuellement; et, à cet égard, j'ai tracé la ligne de démarcation, et j'ai dit que l'intervalle, depuis le siècle d'Auguste jusqu'à nous, n'a été rempli, quant à l'éloquence délibérative et judiciaire, que par quelques lueurs fugitives et passagères qui n'ont pas laissé de longues traces de lumières.

Garat. Citoyen professeur, j'ai quelques observations ou quelques doutes à vous présenter. Vous n'avez point confondu l'éloquence et l'art oratoire ; vous laissez entrevoir que vous les distinguez : cependant, j'aurais desiré que vous eussiez marqué cette distinction plus fortement encore. Je connais des ou-

vrages conçus et ordonnés, suivant toutes les règles de l'art oratoire, où il y a bien peu d'éloquence; et des ouvrages très-éloquens, dont les formes, l'objet et le but n'ont rien de commun avec ce qu'on appèlle proprement *art oratoire.* En vous arrêtant davantage sur cette distinction qui est très-réelle, vous auriez, peut-être, fixé mieux nos idées sur ce qui constitue l'*art oratoire*, et sur ce qui constitue l'ÉLOQUENCE. Toutes les fois qu'on parle, avec une certaine disposition des parties du discours, avec un certain choix de pensées et d'expressions, il semble qu'il y ait un *art* de parler, un *art oratoire. Choisir* et *disposer*, voilà ce qui constitue, en tout genre, un ART. Toutes les fois que sans les chercher même, on rencontre, en parlant, un sentiment qui élève ou qui touche les ames, une expression qui ébranle les imaginations, ou qui éclaire les esprits d'une lumière subite et étendue, on est ÉLOQUENT: et ici ce n'est pas seulement une distinction qu'on apperçoit entre l'ÉLOQUENCE et l'ART ORATOIRE, c'est presqu'une opposition. L'art choisit et dispose; l'éloquence trouve, crée et répand. L'art oratoire ouvre et trace, en quelque sorte, un champ d'une certaine forme et d'un certain espace où l'éloquence pourra se déployer et se renfermer; mais l'éloquence n'a pas besoin que l'art oratoire lui ouvre et lui trace des enceintes: elle peut étonner, éclairer et toucher toutes les fois qu'une ame passionnée parle de l'objet dont elle est profondément remplie. Madame de Sévigné est éloquente dans un billet; Bossuet dans une oraison funèbre; Raynal dans l'histoire du commerce.

La question qu'un élève des Écoles Normales vient

de vous faire, citoyen professeur, *sur les anciens et les modernes*, a été traitée, par les *anciens* eux-mêmes, dans un ouvrage que des savans attribuent à Quintilien, et d'autres savans à Tacite. C'est un dialogue dont on n'a pas beaucoup parlé, et qui mérite d'être beaucoup lu; c'est un morceau d'une centaine de pages qui a pour titre : *De causis corruptæ eloquentiæ.* On y trouve très-souvent le goût de Quintilien, le génie de Tacite, et un certain éclat de couleur poétique, qui sied bien à un dialogue sur l'éloquence où l'un des interlocuteurs est un poète. Dans ce dialogue donc, l'un des interlocuteurs apologistes des modernes, demande à un autre admirateur exclusif des anciens, quel est, dans la suite des âges, le moment où les anciens finissent, et où les modernes commencent. Le débat est, d'une part, très-ingénieux; de l'autre, plein de force et de sens. Appellerez-vous anciens, tous les orateurs qui ont précédé l'âge où nous vivons, dit celui qui interroge ? En ce cas, plus nous approcherons du berceau de la république, plus ce nom d'*anciens* conviendra à ces premiers romains, qui savaient mieux manier la charrue et le glaive que la parole: mais, sans doute, vous ne prétendrez pas faire de ces orateurs si grossiers, les modèles les plus parfaits de l'art oratoire ; vous ne prétendrez pas que le vieux Caton soit plus éloquent que Cicéron, qui est beaucoup plus moderne. Cicéron touche bien plus à notre âge, et lui appartient davantage qu'aux tems anciens si loin de lui, et par le tems, et pour la perfection du style. Où placerez-vous donc la ligne de démarcation? Les interlocuteurs parlent long-tems,

et cette ligne de démarcation, ils ne la posent avec précision nulle part. Ce qui fait voir qu'alors, comme aujourd'hui, et peut-être plus qu'aujourd'hui, elle était assez difficile à poser.

L'art de la parole, telle qu'on l'avait admiré dans la bouche des Hortensius et des Cicéron, disparut à l'extinction de la république : mais je suis loin de croire que l'éloquence disparut avec cet art ; et j'ai peine à me persuader que dans le sénat et devant les tribunaux de justice, où l'on discutait encore de grands intérêts, il n'y eût pas un art oratoire; l'art devait être plus raffiné par cela même que, se déployant avec moins de liberté, il se déployait avec moins de grandeur. Vous l'avez dit, citoyen professeur, Tacite a des morceaux d'une éloquence sublime: et, ce qui est remarquable, la sublime éloquence de Tacite se fait sentir alors même qu'il peint et qu'il fait parler des ames comprimées par la terreur et par la présence des tyrans. On trouverait des morceaux d'une éloquence rare dans d'autres écrivains encore postérieurs, comme Tacite, à la république. Je voudrais qu'on distinguât l'éloquence de la pensée, et l'éloquence des passions. Celle-ci n'éclata que dans Rome libre ; l'autre brilla sous les empereurs, où les malheurs même de l'esclavage furent pour les esprits réfléchis des sources profondes de lumière. Il est dangereux de faire trop de distinctions; on devient subtil : il est plus dangereux encore de n'en pas faire assez ; on reste dans le vague. C'est à la justesse si naturelle de votre esprit, citoyen pro-

fesseur, qu'il appartient de tracer une route entre ces deux excès.

L'époque que vous avez marquée à la renaissance des lettres et des arts en Europe, me fournit l'occasion d'un autre doute; comme Voltaire, comme presque tous les historiens, vous avez fixé cette époque au moment où, après la chûte de l'empire d'Orient, des savans grecs, avec beaucoup de manuscrits, émigrèrent de Constantinople en Italie. L'histoire de la poésie et de la prose italienne ne permettent pas qu'on donne cette date à la renaissance des lettres et des arts en Europe. Avant la chûte de l'empire d'Orient, avant l'émigration des savans de Constantinople, l'Italie avait produit le Dante, qui n'est pas un modèle, mais qui est un phénomène, qui manque entièrement de goût, mais qui ne manque pas de génie : l'Italie avait déjà produit Pétrarque et Bocace; Bocace qui le premier a donné à la prose italienne des formes élégantes; Pétraque qui, aujourd'hui encore est le modèle d'un genre que les Italiens aiment sans doute beaucoup trop, mais qu'ils croient avoir des raisons de beaucoup aimer. Après l'arrivée des savans de Constantinople, les langues anciennes furent plus cultivées; elles le furent trop exclusivement : et le génie et le goût qui avaient déjà commencé à naître, restèrent pour long-tems comme étouffés et éteints.

LAHARPE. Je réponds d'abord à ce que vous m'avez rappelé du livre *De causis corruptæ eloquentiæ*, où l'on trouve cette même question sur la distinction des anciens et des modernes. Je réponds que je ne

suis pas surpris que cette ligne de démarcation n'ait pas été tracée dans ce livre.

Le dialogue, soit de *Quintilien*, soit de *Tacite*, a été écrit dans le tems que l'on a nommé le second âge des lettres romaines. Quintilien, Juvenal, Perse, Martial, Lucain, les deux Plines, Tacite, etc. étaient encore trop près du beau siècle de la littérature, pour tirer une ligne entr'elle et eux.

Suivant le témoignage de Cicéron, ce n'est que vers le tems des Gracches que l'éloquence commença à prendre des formes vraiment oratoires. Jusques-là, elle avait été très-inculte. *Caton* l'ancien, que quelques imitateurs affectaient de regarder comme un modèle, dont ils prenaient des expressions vieillies, n'avait été remarquable que par la sévérité de ses principes et de ses mœurs, qui caractérisaient son langage.

Les *Gracches* passent pour les premiers qui cultivèrent, avec un grand succès, les lettres grecques à *Rome*. Ce fut leur mère *Cornélie* qui, leur donnant cette excellente éducation, les fit régner par la parole dans cette ville, qui régnait sur le reste du monde par les armes. Ils ne pouvaient pas trouver les vrais modèles dans leur pays ; les Grecs seuls pouvaient leur en servir ; je dis les anciens Grecs ; car la Grèce n'avait plus que ses rhéteurs qui donnaient des leçons d'éloquence, sans en donner l'exemple. Il n'y avait plus de *Démosthènes* non plus que de *Sophocle*. Pour nous, le mot d'anciens ne peut pas être équivoque ; ce sont les Grecs et les Latins. Du moment où une langue cesse d'être parlée, elle commence à devenir ancienne.

Les *Grecs* étaient déjà fort baissés, quand ils passèrent sous le joug des *Romains* ; ils le furent encore plus sous le joug des Barbares ; il leur resta le goût des arts, de la peinture et de la sculpture, des spectacles, et l'avantage d'avoir une grande quantité de manuscrits; c'est ce qui ranima le goût des lettres dans notre Europe. Vous avez dit que cette transmigration contribua plutôt à étouffer le génie par l'érudition et le pédantisme. Je crois cette assertion un peu trop tranchante ; je crois que cette érudition fut utile, quoique le pédantisme fût ridicule : il faut désobstruer et applanir une route avant d'y marcher.

Il fallait que l'esprit humain, pour revenir aux talens, commençât par l'instruction. On s'occupa donc d'abord de l'examen des ouvrages qui avaient souffert beaucoup d'altération, et qui avaient besoin d'une critique lumineuse. La rareté des manuscrits, par comparaison avec notre imprimerie, donna encore plus de relief à la science ; et les érudits, plus considérés qu'ils ne le sont aujourd'hui, rendirent un très-grand service, en revoyant, avec l'attention la plus scrupuleuse et même la plus minutieuse, les manuscrits qui avaient pu être altérés. Ils facilitèrent la lecture des anciens, et cette lecture réveilla le goût des lettres.

Je distinguerai les *lettres* d'avec l'*éloquence*. Ce furent les arts de l'imagination qui prirent l'essor les premiers, dans les gouvernemens soumis au despotisme et à la superstition. Il est vrai que deux siècles auparavant, le *Dante* et *Pétrarque* avaient écrit ; mais le Dante est un de ces esprits qui se font une place

par-tout,mais qui ne peuvent être modèles nulle part. On a établi une chaire pour expliquer le Dante ; mais il ne sera jamais un auteur classique, si ce n'est pour l'énergie de ses expressions; c'est un mérite ; pour ainsi dire, indigène à l'égard des Italiens : il en est de Pétrarque pour l'élégance, comme du Dante pour l'énergie.

Voilà, citoyens, ce que je peux, dans ce moment-ci, répondre à vos observations.

Garat. Avant d'en venir à la dernière observation que je voulais vous présenter, permettez-moi de revenir un peu, et d'insister encore sur l'observation à laquelle vous venez de répondre.

LAHARPE. Il y a tout à gagner pour moi et pour tout le monde.

GARAT. Mon intention n'a point été, il s'en faut bien, de contester que l'émigration en Italie, de ce qui restait de savans et de sciences à Constantinople, n'ait eu des influences heureuses sur le perfectionnement du goût et des arts en Europe. J'ai dit que ce n'est pas ce moment qu'il faut prendre pour date de la *renaissance* des lettres et du génie, puisque le Dante, Pétrarque et Bocace, qui firent *renaître* les lettres, vivaient et écrivaient long-tems avant la chûte de l'empire d'Orient, long-tems avant que les savans et les sciences, de Constantinople émigrassent en Italie. Il faut distinguer la renaissance du goût et ses progrès. Les savans de Constantinople n'ont pas

coucouru à sa renaissance ; et avant de concourir à ses progrès, ils les ont retardés long-tems. Cette vérité, dont je crois pouvoir donner la preuve, mérite d'entrer dans un cours de littérature et d'éloquence.

La première influence des savans de Constantinople en Italie, fut de répandre une passion idolâtre de la langue grecque qu'ils enseignaient, et un grand mépris, parmi les écrivains, de la langue italienne, de toutes les langues vivantes ; on eût dit que les langues parlées par les peuples, n'étaient propres tout au plus qu'à exprimer les besoins les plus grossiers, et qu'elles auraient dégradé la dignité du savant qui leur aurait confié ses idées. Pendant un siècle et demi, les savans, d'un bout de l'Europe à l'autre, n'écrivirent plus qu'en grec et en latin : c'était un entretien entre quelques centaines d'hommes seulement; uniques juges de leur mérite, qu'ils n'avaient aucun moyen de bien apprécier, quand ils ne s'injuriaient pas avec fureur, ils se prodiguaient des éloges immodérés : l'un écrivait en vers comme Virgile, l'autre en prose comme Cicéron; celui-ci était un phénix, celui-là était un cygne; et puisque seuls ils pouvaient s'entendre, personne ne pouvait venir interrompre ces concerts d'éloges donnés et rendus ; personne, même parmi eux, ne pouvait soupçonner combien ils étaient dans l'illusion. Je pense, citoyen professeur, et sans doute vous penserez comme moi, que le génie ne peut naître, et que le goût ne peut se perfectionner que dans les langues vivantes : il faut que le génie croisse avec les langues, et que les langues croissent par lui : il faut que le goût de l'homme de talent

soit averti par les impressions qu'il fait sur tout un peuple qui le lit ou qui l'écoute : c'est-là l'unique moyen de voir sans aucune incertitude, si on a mal fait, pour se corriger; si on a bien fait, pour mieux faire encore. Si Corneille avait écrit le Cid en latin, les applaudissemens et les critiques qui s'élevèrent de toute part, n'auraient pas élevé son génie aux Horaces et à Cinna; si Racine avait pu écrire son Andromaque dans la langue d'Euripide, les larmes qu'il fit couler de toutes les ames sensibles, ne lui auraient pas assuré, malgré les détractions de la haîne et de l'envie, que son génie pouvait produire Iphigénie et Phèdre. En un mot, le génie peut trouver des alimens, et le goût peut trouver des modèles dans les langues mortes; mais c'est dans les langues vivantes qu'ils peuvent vivre et qu'ils peuvent produire.

J'arrive, citoyen professeur, à ma dernière observation.

Nous sommes convenus, ce me semble au moins, qu'il y avait une éloquence sans art oratoire, et un art oratoire sans éloquence : vous ferez remarquer, sans doute, dans votre cours de littérature, que dans plusieurs contrées de l'Europe, depuis un siècle à-peu-près, un art oratoire et une éloquence qui n'ont point eu de modèle dans l'antiquité, ont remporté sur les erreurs les plus funestes à l'espèce humaine, des triomphes plus difficiles, plus utiles et plus glorieux, que les triomphes que remportaient les orateurs de Rome et d'Athènes, sur les ennemis de leur république. En Angleterre, en France, en Italie, des philosophes

philosophes doués d'un génie éminent, ont découvert dans la nature les droits de l'homme, et les ont présentés aux peuples et aux tyrans avec une éloquence qui a frappé les tyrans de terreur, et qui a pénétré les peuples de reconnaissance et d'amour. Telle a été la gloire des Montesquieu, des Rousseau, des Beccaria, des Raynal. Cette éloquence n'a pas excité ou calmé seulement les mouvemens d'un forum ou d'une place : elle a produit des révolutions dans les opinions et les institutions d'une grande partie du globe; elle doit en produire sur le globe entier. Ce genre d'éloquence et d'art oratoire, ce n'était pas à vous à le dire, et on en devinera la raison, a donné des modèles, et a obtenu des triomphes jusque dans le sein de cette académie française, à qui la liberté croit avoir tant de reproches à faire. C'est-là que Thomas fit entendre ses discours, et on crut les entendre du haut d'une tribune élevée au milieu des peuples. L'éloquence de Thomas a tout-à-fait l'accent et la fierté de la tribune : elle respire ce génie républicain qui est aujourd'hui le nôtre. A Thomas vous avez succédé dans cette carrière de talens et de gloire littéraire; et avec des formes plus douces et plus élégantes, votre éloquence a aussi présenté au pouvoir absolu ces vérités qu'il devait craindre puisqu'il ne pouvait les aimer; et ce qui le prouve, c'est que vous avez été comme Thomas sous les ciseaux, et je dirai presque sous les couteaux de la censure.

LAHARPE. Je demande la permission à l'assemblée de remettre à la première séance la réponse aux ob-

servations éloquentes que vient de faire le citoyen Garat; on m'avertit que l'heure est passée.

CINQUIÈME SÉANCE.

(26 *Pluviôse*).

MATHÉMATIQUES.

LAPLACE, *Professeur.*

Simon. Vous avez dit dans la dernière séance, que le *Binôme*, connu sous le nom de *Binôme de Newton*, avait été tiré par induction, de l'observation sur la loi que suivent les termes des différentes puissances; cette formule dans sa généralité, s'étend non-seulement aux puissances proprement dites, exprimées par des puissances positives et entières, mais encore aux puissances négatives et fractionnaires. En l'appliquant au développement de la fraction $\frac{1}{1+x}$ on a la série $1 - x + x^2 - x^3 +$ etc.; si l'on suppose $x = 1$, cette série devient $1 - 1 + 1 - 1 +$ etc., ce qui ne peut représenter $\frac{1}{2}$; la formule du binôme paraît donc être en défaut.

LAPLACE. Dans l'usage de la formule du binôme, comme dans celui de toutes les expressions ou séries, il faut avoir soin qu'elles soient *convergentes*, c'est-à-dire, que les termes qui suivent ceux que l'on considère, soient très petits et d'autant moindres que l'on prend un plus grand nombre de termes dans la série,

ensorte que ce qui est négligé, devienne de plus en plus insensible et moindre qu'aucune grandeur donnée; telle est la série précédente, lorsque l'on y suppose x, moindre que l'unité. Mais si l'on suppose x plus grand que l'unité, la série est *divergente* et ne doit plus être employée. Cependant la considération de ces séries, indépendamment de leur convergence et de leur divergence, est utile dans l'analyse. Si la solution d'un problême conduit à une série que l'on parvienne à sommer, cette somme résout le problême, quelle que soit la valeur de x, quoique la série ne puisse être employée que dans de certaines limites.

Viguergne. En divisant l'unité par $1 + x$, on a la suite $1 - x + x^2 -$, etc., et cependant cette suite serait fautive dans le cas où x serait, par exemple, égale à 11; les règles de l'algèbre paraissent donc être ici en défaut.

LAPLACE. Cette difficulté étant la même que celle qui vient d'être faite, j'y fais la même réponse. J'ajouterai de plus que, lorsqu'une série, ordonnée par rapport aux puissances croissantes de x, est divergente, les géomètres l'ordonnent d'une autre manière, afin de la rendre convergente; ainsi, dans l'exemple que vous proposez, ils ordonnent la série par rapport aux puissances négatives de x, et ils ont, au lieu de l'unité, divisé par $1 + x$, cette série $\frac{1}{x} \cdot x^2 + \frac{1}{x^3} -$, etc., qui est très-convergente, lorsque $x = 11$.

Pouchain. En nous parlant de la nouvelle division

des poids et mesures, vous nous avez prouvé ses avantages par l'application facile du calcul décimal, et vous avez fait voir qu'un de ces principaux avantages sera d'appliquer les logarithmes à tous les usages civils; de sorte que ces tables qui ne se trouvaient que dans le cabinet des mathématiciens, se trouveront désormais dans la boutique des marchands, où elles remplaceront les *comptes-faits de Barême.*

Plusieurs personnes m'ont fait une difficulté relative à la première ligne des tables des logarithmes; on a donné pour le logarithme de zéro, l'infini négatif : or, zéro n'est pas une quantité; d'après sa définition, il n'est employé qu'à déterminer la valeur de position des chiffres: il n'a pas de valeur réelle; il ne doit donc pas avoir de logarithme. La réponse que je fais à cela, consiste dans l'inspection seule des deux progressions arithmétique et géométrique, qui sont les bases des logarithmes : la progression géométrique, prise en descendant, sera 1, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$, etc. La progression arithmétique correspondante est 0, — 1, — 2, — 3; il est clair que ces progressions continuées à l'infini, donneront, la première, l'unité divisée par 10 élevé à une puissance dont l'exposant sera infiniment grand, et la seconde, l'infini avec le signe —, et qui sera le logarithme correspondant au terme infiniment petit de la première progression; mais ces notions d'infiniment petit et d'infiniment grand, offrent des difficultés.

LAPLACE. Votre réponse me paraît juste; j'y ajouterai la réflexion suivante, fondée sur la théorie

des limites, théorie dont j'aurai occasion de vous entretenir dans la suite. Le zéro par lequel la progression géométrique 1, $\frac{1}{10}$, etc. se termine, ne doit point être considéré comme une quantité réelle, mais comme une limite vers laquelle les termes de cette progression tendent sans cesse, et dont ils approchent d'autant plus qu'ils sont plus éloignés; ensorte que l'on peut continuer la progression, de manière que son dernier terme soit moindre qu'aucune grandeur donnée. Voilà ce que l'on veut exprimer, en disant que le dernier terme de la progression continuée à l'infini, est nul.

Pareillement, dans la progression arithmétique o, — 1, — 2, etc. plus on prend de termes, plus le dernier terme est grand; et quelque considérable que soit un nombre, on peut toujours continuer la progression, ensorte que son dernier terme surpasse ce nombre. Voilà ce que l'on exprime, en disant que le dernier terme de la progression prolongée à l'infini, est un infini négatif. Ainsi, quand on dit que le logarithme de zéro est l'infini négatif, cela signifie que plus une fraction est petite, plus son logarithme négatif est grand, et que l'on peut prendre la fraction si petite, que son logarithme surpasse tout nombre donné. Le zéro est la limite de la fraction, et l'infini négatif est la limite de son logarithme.

Peuchain. La détermination des nouvelles mesures, est fondée sur la longueur du quart du méridien. Cette longueur dépend de la figure de la terre. Les géomètres et les astronomes ont conclu que la terre

est applatie, de ce que les degrés des méridiens croissent, en allant de l'équateur aux pôles. Cependant, quelques personnes ont tiré de là, une conclusion opposée. Quel parti prendre dans cette contrariété de sentimens?

Laplace. J'aurai occasion de traiter cet objet, quand je vous parlerai des découvertes faites en astronomie, et je vous démontrerai que sur un ellipseide de révolution, l'accroissement des degrés du méridien, de l'équateur aux pôles, indique un sphéroïde applati. Je vous dirai seulement ici, qu'il n'y a aucun doute à cet égard, et que tous les géomètres sont parfaitement d'accord sur ce point.

PHYSIQUE.

HAUY, *Professeur.*

Libes. Citoyen, j'aurais quelques observations à vous faire. D'abord, votre programme n'est, pour ainsi dire, que le plan de l'enseignement que vous vous proposez de nous donner. Il paraît ou trop vaste ou trop resserré. Il me paraît trop vaste, si vous voulez circonscrire la physique dans les limites relatives à l'enseignement des écoles primaires: je crois, en effet, que la théorie de la structure des crystaux, ne sera jamais du ressort des élèves, peut être même des instituteurs des écoles primaires: ainsi, sous ce rapport, ce plan me paraît avoir trop d'étendue. Si

au contraire, vous prétendez nous tracer le plan de l'enseignement des écoles normales dans le haut degré d'instruction, alors il me paraîtrait trop resserré. Il y a dans la physique une foule de connaissances très-importantes, qui n'entrent pas dans votre programme.

Vous y parlez ensuite des propriétés générales des corps, l'étendue, la divisibilité, la porosité; et vous nous donnez une preuve de la porosité des corps par une des propriétés de l'hydrophane. Il me paraît que cette preuve ne peut avoir beaucoup de force en physique. C'est une preuve tirée d'un exemple particulier d'un corps, qui n'est pas reconnu pour avoir les molécules intégrantes très-rapprochées. Il est reconnu que toutes les substances métalliques ont les molécules beaucoup plus rapprochées que les autres substances poreuses. Ainsi donc, je ne vois en cela d'autres preuves, si non que l'hydrophane est un corps poreux. Si vous pouvez en tirer quelques inductions, c'est que les autres corps dont les parties intégrantes sont moins rapprochées que dans l'hydrophane, sont poreux; ainsi les conclusions que vous pouvez tirer de cette preuve sont nulles, relativement aux substances métalliques. Il me paraît que nous avons une preuve bien démonstrative de la porosité des corps, et je crois qu'une preuve bien démonstrative devrait avoir la préférence sur une preuve d'induction. Cette preuve est une conséquence de deux principes que vous avez, si non démontrés, du moins énoncés dans une de vos leçons. Le calorique, dites-vous, a la propriété d'écarter les molé-

cules intégrantes des corps, ce qui produit la dilatation. Le refroidissement a une propriété opposée, c'est à dire que, lorsque le calorique abandonne les molécules des corps, ils doivent reprendre le premier volume qu'ils avaient auparavant, si on les ramène à la même température : et si on refroidissait encore davantage les corps, les molécules intégrantes devraient se rapprocher davantage. Si vous pouviez produire le refroidissement total, vous rapprocheriez, le plus possible, les molécules intégrantes des corps, c'est-à-dire, qu'elles se toucheraient immédiatement, si elles étaient soumises au froid absolu, au refroidissement le plus grand possible. Mais la production de ce froid absolu est une chimère ; et quand il serait en notre pouvoir de le produire, ce serait une témérité de l'entreprendre, puisqu'à ce degré, notre existence serait anéantie. Nous pouvons dire que les molécules d'un. corps ne sont pas rapprochées autant qu'il est possible, que par conséquent elles ne se touchent pas immédiatement ; voilà une preuve qui est très-démonstrative. Tout ce qu'on peut dire, c'est qu'elle n'est pas directe ; mais lorsque nous n'avons pas en physique de bonnes preuves directes, il faut nous en tenir à des preuves indirectes qui soient démonstratives : suivons en cela la marche des géomètres ; ils emploient les preuves indirectes, lorsqu'elles sont démonstratives, et abandonnent les preuves directes qui ne prouvent rien.

Le Professeur. Citoyen, vous venez de me faire plusieurs observations ; je vais les reprendre les unes

après les autres, et tâcher d'y répondre. Premièrement, vous remarquez que le plan tracé dans le programme est trop vaste, s'il est relatif à l'enseignement des écoles primaires ; il est au contraire trop resserré, si c'est un plan d'enseignement général de physique. Je n'ai jamais considéré le plan dont il s'agit, comme relatif aux écoles primaires. Il y aura un ouvrage élémentaire à l'usage de ces écoles, qui fera le triage des connaissances destinées à être transmises aux élèves, parmi celles que nous exposons dans le cours des Écoles Normales. Ces connaissances y seront présentées avec toute la simplicité propre à les rendre populaires ; et la gloire d'avoir déchiré le voile qui cachait des vérités sublimes aux yeux des savans, sera peut-être moins flatteuse que celle d'en avoir fait tomber un second, qui les dérobait à ceux des hommes ordinaires.

Mais le plan vous paraît trop resserré, lorsque vous le considérez sous le rapport de l'enseignement des Écoles Normales. Cependant, si vous en exceptez les objets qui tiennent aux sciences physico-mathématiques, dont les citoyens Lagrange et Laplace se sont chargés, et qui sont bien mieux placées entre leurs mains qu'entre les miennes, je ne vois aucune branche importante de la physique, qui ne soit comprise dans le plan dont il s'agit. D'ailleurs, je vous prie d'observer que la Convention nationale avait d'abord fixé à quatre mois la durée des cours de l'École Normale, et qu'il n'était pas possible de développer, dans un intervalle aussi limité, l'ensemble de toutes les connaissances qu'embrasse la physique.

A l'égard de votre observation sur la porosité, je répondrai que j'ai imité les physiciens, qui après avoir établi cette propriété d'une manière générale, la font parler aux yeux par des expériences particulières. Celle que j'ai employée m'a paru dire même quelque chose de plus que les expériences ordinaires, ainsi que je l'ai exposé dans le tems. Telle est la marche de toutes les sciences; on commence par rétablir le principe, et ensuite on le rend sensible par des exemples.

Tibes. Après avoir parcouru les propriétés générales des corps, j'ai passé aux autres propriétés, la pesanteur, la mobilité; en parlant de la pesanteur, vous distinguez très-bien la pesanteur des poids. De-là, vous passez à la pesanteur spécifique des liquides mêmes, et aux moyens propres à pouvoir mesurer ces pesanteurs spécifiques; mais, en parlant de l'aréomètre, par exemple, vous posez-là des principes d'hydrostatique. Vous nous supposez donc des connaissances de tous ces principes-là; vous auriez pu nous supposer celle des définitions qui remplissent une de vos leçons. Je ne sais pas pourquoi vous avez consacré une leçon entière à des définitions, tandis que vous nous avez supposé la connaissance de principes qui avaient peut être besoin de plus grands développemens.

Le Professeur. L'enseignement des Écoles Normales ne consiste pas tant dans le développement des sujets que nous avons à traiter, que dans une exposition claire et nette des principes, qui dépend sur-tout

d'une bonne définition de ces principes ; et de plus, dans leur rapprochement, et dans la manière de les présenter, pour en faire sentir la liaison et la dépendance mutuelle. Nous supposons que nous parlons à des auditeurs déjà instruits ; ou plutôt nous ne supposons rien, et nous sommes persuadés d'avance qu'ils possèdent les connaissances sur lesquelles nous les entretenons, et qu'il ne s'agit plus que de parvenir à la méthode la plus propre pour les répandre par une circulation facile et rapide.

Libes. J'ai une petite objection à vous faire sur les *octaèdres réguliers*. Le sulfate d'alumine est un nom de la nouvelle nomenclature. Nous entendons par ce nom une combinaison de l'*acide sulphurique* avec l'*alumine*. Cette combinaison, saturée de sa base, n'existe pas dans la nature. Le *sulfate* d'alumine qui existe dans la nature, dont vous avez intention de parler, est celui où l'acide se trouve en excès, et qui crystallise en octaèdres réguliers. Pour faire le sulfate d'alumine dont je veux parler, il faut combiner l'acide sulphurique avec l'alumine, jusqu'à saturation, et alors vous obtiendrez non pas des octaèdres, mais des cubes. Nous appelons le premier *sulfate*, *acide d'alumine*, pour le distinguer de l'autre.

Le Professeur. Vous pouvez adopter ce mot, si vous le jugez à propos ; j'ai parlé le langage reçu parmi les chimistes. Vous indiquez une nuance à ajouter au tableau de nomenclature qu'ils nous pré-

sentent. C'est à eux à commencer; les physiciens les suivront.

Libes. Je passerai à quelques observations sur la structure des crystaux. Vous avez cherché premièrement à connaître la forme primitive que vous avez appelée le noyau du crystal et la valeur de ses angles. Et ensuite, une fois que cette forme primitive est déterminée, vous cherchez à en déduire les différentes variétés de la même substance; et en cela, votre théorie est infiniment ingénieuse et satisfaisante, puisqu'elle a le bonheur de réunir le calcul à l'observation. Vous avez imaginé, pour expliquer les différentes variétés, des décroissemens de deux, de trois, de quatre rangées, etc. Ces décroissemens se font, tantôt sur les arêtes, d'autres fois sur les angles; et avec ces différens décroissemens, dirigés de telle ou telle manière, vous voyez les molécules qui sont parfaitement semblables, se lier dans des formes différentes, composées de la même matière. Par exemple, dans le *spath calcaire*, les molécules qui sont *rhomboïdales*, avec un angle de cent-un degrés et demi, peuvent prendre différens arrangemens que vous leur donnez, de manière à produire, tantôt un prisme exaèdre, tantôt un dodecaèdre, terminé par des triangles scalènes, et ainsi des autres. Il me reste cependant une difficulté. Lorsque je vois des effets différens qui sont produits, je conclus qu'il y a différentes causes qui les produisent. Lorsque vous arrangez vos molécules intégrantes, je vois bien quelle est la cause qui produit l'arrangement. Vous me donnez

du *spath calcaire* de différentes formes : je vois bien comment, avec le même noyau, vous me formerez différentes variétés. Mais je ne vois pas quel est le moyen que la nature emploie pour produire des crystaux de différentes variétés. Ainsi le *spath calcaire* du *Hartz* se crystallise presque toujours en prisme exaèdre. Si les molécules sont parfaitement les mêmes, et dans le Hartz et à Cousons, je ne vois point quelle sera la cause qui pourra décider ces différens arrangemens dans ces différens lieux ; c'est ce que je voudrais savoir.

Le Professeur. Nous ne nous sommes proposés que de donner les lois de la structure des crystaux, et vous demandez celles de leur formation. Vous doutez que les molécules conservent exactement la même figure, dans les différentes crystallisations d'une même substance, parce que vous voyez la forme extérieure subir des variations : mais il paraît bien prouvé par les faits, que les molécules intégrantes, au moins celles que je considère comme telles, ont une figure invariable, dans tous les crystaux originaires d'une même substance, puisque la division mécanique de ces crystaux, de quelque pays qu'ils viennent, donne absolument le même résultat. D'ailleurs, il serait bien singulier qu'en partant toujours d'une même forme de molécule, et appliquant le calcul aux lois de décroissement qui déterminent des soustractions par une ou plusieurs rangées de ces molécules, on fût conduit à des résultats parfaitement d'accord avec l'observation, quoique la véritable

molécule fût réellement différente de celle que l'on supposerait être employée à la formation des crystaux. L'erreur n'est pas ainsi d'intelligence avec la nature. Il faut donc que la diversité des formes secondaires, c'est-à-dire, celle des arrangemens que prennent ces molécules d'une figure invariable, tienne à d'autres causes ; et il est tout simple d'attribuer ces causes aux circonstances extérieures, telles que les différentes densités du fluide dans lequel s'opere la crystallisation, la difference de ses températures, les divers mélanges des substances étrangères qui peuvent s'y rencontrer, ou même les diverses proportions des principes composans, dont l'un pourra avoir sa partie surabondante interposée entre les molécules propres des crystaux, à la production desquels l'autre partie concourra, comme principe essentiel. On conçoit que toutes ces circonstances, en faisant varier l'affinité du fluide à l'égard des molécules qui y sont suspendues, peuvent de même occasionner des diversités dans la manière dont elles s'arrangent entr'elles, au moment où il les abandonne. Le dernier effort de la science serait de pouvoir soumettre toutes ces circonstances au calcul, et en déduire les changemens de figure que subissent les crystaux. Mais nous sommes encore loin d'avoir toutes les données nécessaires pour résoudre ces sortes de problêmes.

Normand. Vous nous avez peint la pesanteur comme agissant à chaque instant sur chacune des molécules d'un corps. Il résulte de ce principe que l'air, lorsqu'on fait le vuide dans la machine *pneumatique*, ne

se comporte pas comme les corps solides. L'expérience démontre qu'il se raréfie de plus en plus à chaque coup de piston, ensorte que la totalité est toujours remplie. Les molécules se séparent et semblent aller contre la gravitation. De même si l'on met une once de *baryte* dans de l'eau distillée, elle s'y dissout, et se combine avec elle, en résistant à l'action de sa pesanteur. Si ces considérations appartiennent au domaine de la chimie, elles appartiennent aussi à la physique générale.

LE PROFESSEUR. Si l'air renfermé sous le récipient n'était pas un fluide élastique, il descendrait, par son poids, à mesure qu'on ferait le fluide, comme l'eau s'abaisse dans un vase, en vertu de la gravité, à mesure que sa partie inférieure s'écoule par une ouverture faite au fond du vase. Mais à mesure que la quantité d'air, renfermée sous le récipient, diminue, ce qui reste de ce flûide se dilate, en vertu de son élasticité, et se répand dans toute la capacité du récipient. Tout ce qui résulte ici de l'action de la pesanteur, c'est que les couches inférieures sont un peu comprimées par le poids des couches supérieures. Cet effet est analogue à celui qui a lieu par rapport à l'air libre et dans son état ordinaire. Quant à l'autre exemple, tiré des molécules d'un corps qui se combinent avec un fluide, on conçoit comment, dans cette combinaison, la force de la pesanteur est vaincue par celle de l'affinité qui agit très-puissamment à la distance presqu'infiniment petite où se trouvent les molécules du corps dissous, à l'égard de celles du fluide qui les attire à lui, et se combine avec elles.

GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE.

MONGE, *Professeur.*

Géruzzez. Je n'ai qu'une observation à vous faire sur la méthode que les géomètres emploient dans l'enseignement de la géométrie. Je vous avertis que cette observation n'est pas de moi : elle n'en sera que meilleure. Elle est d'un auteur qui, peut-être, devrait être entre les mains de tous les élèves ; elle est de Condillac. Cet auteur, dans son excellent traité de l'origine des connaissances humaines, après avoir rendu à la méthode des géomètres toute la justice qu'elle mérite, observe cependant qu'ils se sont écartés de la vraie génération des idées. Après avoir défini, dit Condillac, le point, ils font mouvoir le point pour engendrer la ligne, la ligne pour engendrer les surfaces, les surfaces pour engendrer les solides. D'abord les géomètres, dit Condillac, ont eu tort de définir le point : le point est une chose si simple, qu'elle n'a pas besoin de définition ; ensuite, ils n'ont pas suivi la vraie génération des choses et des idées.

En effet, l'étendue des solides est la première qui se présente ; c'est celle que les anciens nous transmettent : par-tout ce sont des solides que la nature offre à nos yeux.

Prenez un solide, considérez-en l'extrêmité, sans songer à sa profondeur, vous aurez l'idée de toutes

les

les surfaces ; prenez cette surface, et pensez à sa longueur, sans songer à sa largeur, vous aurez l'idée de la ligne; enfin, réfléchissez sur l'extrêmité de la ligne, sans songer à la longueur,vous aurez un point : voilà la méthode de la nature.

Les géomètres sont bien habiles. mais la nature l'est encore davantage : puisque la nature nous mène du solide au point, je ne vois pas pourquoi les géomètres nous mènent du point au solide. Dans un moment où l'on s'occupe de la vraie méthode de connaître les générations des idées et la vraie méthode qu'enseigne la nature, cette observation n'est peut-être pas inutile.

MONGE. Les corps, tels que la nature nous les offre, c'est-à-dire, jouissans de toutes leurs propriétés physiques, sont les objets de nos premières idées. La nature ne nous en présentant aucun qui ne soit étendu en longueur, en largeur et en profondeur, il est clair que la première idée que nous nous formons de l'étendue, comporte celle des trois dimensions réunies, et que c'est seulement par des abstractions, c'est-à-dire, par des opérations ultérieures de l'esprit, que nous pouvons concevoir l'étendue dépouillée successivement d'une ou de deux de ses dimensions, et même de toutes trois, pour nous former l'idée de ce que, dans la géométrie, on nomme surface, ligne et point. Ainsi, comme vous l'observez avec raison, au commencement d'un cours de géométrie, ce n'est pas du point qu'il faut partir pour remonter, par degrés, à la ligne, à la surface et au solide ; c'est du solide

lui-même qu'il faut descendre graduellement, et par des abstractions successives, jusqu'au point.

Mais cette observation n'est nécessaire que pour les premières définitions, lorsqu'au moyen de ces définitions, on est convenu de ce qu'on doit entendre par points, par lignes et par surfaces; non-seulement il n'est pas contraire à la méthode la plus sévère de regarder les surfaces comme engendrées par des lignes, et les lignes comme engendrées par des points, mais même cela devient absolument indispensable. C'est la seule manière que nous ayons de considérer des familles de surfaces, dont la connaissance nécessaire aux arts et utile aux sciences, a contribué au perfectionnement de l'analyse elle-même, en la mettant en état de vaincre des difficultés nouvelles.

Par exemple, dans les conférences précédentes, nous avons vu que les surfaces cylindriques avaient la propriété de pouvoir se développer et s'appliquer sur un plan sans déchirement et sans duplicature; ce qui est impraticable pour un grand nombre d'autres, et principalement pour celle de la sphère. Mais ces surfaces ne sont pas les seules qui jouissent de cette propriété; les surfaces coniques à base quelconque, dont elles sont un cas particulier, en jouissent pareillement; et les surfaces coniques elles-mêmes ne sont qu'un cas particulier de celles qui sont de nature à se développer sur un plan. Il est important dans les arts de connaître ces surfaces, parce que ce sont les seules que l'on puisse exécuter avec des substances flexibles, telles que des feuilles de carton, de tôle, de fer-blanc, de cuivre laminé, etc., sans qu'il soit

nécessaire d'emboutir ces feuilles au marteau : ainsi les serruriers, les ferblantiers, les chaudronniers, les orfèvres ont un grand intérêt à les connaître.

Elles sont utiles dans les sciences ; car si l'on conçoit qu'un corps opaque soit éclairé qar un corps lumineux dont les dimensions soient finies ; quelles que soient d'ailleurs les figures des deux corps, l'ombre du premier, c'est-à-dire, la partie de l'espace qu'il prive de lumière, est terminée par une surface développable.

Enfin, l'examen de leurs propriétés peut contribuer au perfectionnement de l'analyse : je n'en citerai ici qu'un seul exemple. Lorsqu'on veut chercher le point d'une surface courbe, pour lequel l'ordonnée est un *maximum* ou un *minimum*, la première condition à laquelle le point doit satisfaire, c'est que le plan tangent qui lui correspond soit perpendiculaire à l'ordonnée. Mais cette condition pourrait être satisfaite, sans cependant que l'ordonnée fût certainement un *maximum* ou un *minimum*; ce serait dans le cas où la surface, dans ce point, deviendrait développable, parce qu'alors, ayant perdu une de ses courbures, il serait infiniment probable qu'elle aurait une inflexion par rapport à cette courbure, et qu'une partie de la surface passant au de-là du plan, l'ordonnée continuerait de croître ou de décroître, quoique le plan tangent lui fût perpendiculaire.

Il est donc nécessaire de connaître le genre des surfaces développables; et l'on ne peut les définir d'une manière utile, que par leur génération commune. Pour ne pas anticiper sur l'objet des leçons qui sont encore

éloignées, je me contenterai d'indiquer ici cette génération.

Si l'on conçoit dans l'espace une droite qui se meuve, de manière qu'elle soit perpétuellement tangente à une courbe à double courbure quelconque donnée, elle engendrera une surface développable.

Cette définition renferme toutes les surfaces développables ; elles ne renferme qu'elles, et elle exprime un de leurs principaux caractères.

Ceci doit suffire pour prouver qu'on ne saurait se dispenser en géométrie de considérer la génération des surfaces par des lignes, et celle des lignes par des points, sans renoncer à des connaissances très précieuses, et par leur généralité, et par leur fécondité.

Au reste, les géomètres connaissent parfaitement la nature des raisonnemens qu'ils emploient ; ils savent pour chacun d'eux jusqu'à quel point ils peuvent y avoir confiance. La sévérité exagérée que des métaphysiciens, qui n'étaient pas géomètres, ont, à plusieurs reprises, essayé d'introduire dans la géométrie et dans l'analyse, n'a jamais fait faire un pas à la science ; et elle a quelquefois retardé ses progrès, en occupant les géomètres de disputes frivoles, et en les forçant d'épuiser leurs forces contre des fantômes.

Fourier. La matière que vous venez de présenter me paraît une des plus belles que l'on ait jusqu'ici considérée dans la géométrie. Il serait important que ceux qui voudront s'en occuper, connussent les sources où l'on pourrait puiser des lumières. Je sais que vous avez traité ces objets dans un mémoire de 1781 ; je

demanderais s'il y a quelques autres ouvrages que l'on pourrait consulter. Je desirerais aussi que vous voulussiez bien répéter la définition générale que vous venez de donner des surfaces développées.

MONGE. Tout ce que je connais sur l'objet qui nous occupe, consiste en un grand nombre de mémoires d'Euler, du citoyen Lagrange, et de quelques autres géomètres; j'en ai aussi publié quelques uns. Mais ces mémoires sont épars dans les collections de diverses académies. Il serait à désirer, non pas qu'on les rassemblât dans un seul corps d'ouvrage, cela serait trop considérable; mais qu'on en recueillît tous les résultats, pour les présenter dans un cours systématique qui en facilitât l'étude.

Quant à la définition des surfaces développées que vous desirez que je répète, quoique son énoncé soit très-simple, elle n'est peut-être pas la plus propre à faire sentir la nature de ce genre de surfaces. Je vais vous en présenter une autre qui, exigeant plus de détails, contribuera peut-être à les mieux faire connaître.

Concevons tous les plans normaux consécutifs à une même courbe à double courbure : si nous considérons un de ces plans, il sera coupé par le plan suivant en une ligne droite ; le second sera coupé par le troisième en une droite différente de la première ; le troisième le sera par le quatrième en une nouvelle droite distincte des deux autres, et ainsi de suite. Cela posé, la droite qui se mouverait, de manière à passer par toutes les intersections des plans

normaux consécutifs, engendrerait une surface développable.

En effet, toutes les droites d'intersection successives, considérées deux à deux consécutivement, sont dans un même plan, puisqu'elles sont les intersections d'un même plan avec celui qui le précède immédiatement, et avec celui qui le suit.

Donc la surface sur laquelle elles se trouvent toutes, peut être considérée comme composée de lames planes infiniment étroites, d'une longueur indéfinie, et qui se rencontrent toutes consécutivement dans des lignes droites. Or, si l'on conçoit que la première de ces lames tourne autour de la droite qui la joint à la seconde, comme charnière, jusqu'à ce qu'elle soit dans le même plan que la seconde; qu'ensuite, les deux ensemble tournent autour de la droite qui les unit à la troisième, jusqu'à ce qu'elles soient dans le même plan que la troisième, et ainsi de suite, il est évident que la surface entière sera développée sur un même plan, sans solution de continuité, et sans duplicature.

Cette définition est aussi générale que la première; elle comprend toutes les surfaces développables, et elle ne convient qu'à elles seules.

Lebrun. Il me vient une réflexion sur la manière dont on pourrait caractériser les surfaces développables. Il me semble qu'on pourrait dire que ce sont celles qui ne sont courbes que dans un sens. Elles tiennent cette propriété de la ligne droite qui est leur

génératrice ; ensorte que toute surface engendrée par le mouvement d'une droite peut s'étendre sur un plan.

MONGE. La première partie de votre observation est exacte. Les surfaces courbes ont en général dans chacun de leur point deux courbures ; mais quelques-unes d'entr'elles n'en ont qu'une dans tous leurs points, et ce sont les surfaces développables, comme vous l'avez remarqué : enfin, parmi toutes les surfaces, il n'y en a qu'une qui n'a pas de courbure ; c'est le plan.

Mais les surfaces développables ne sont qu'un cas très-particulier de celles qui peuvent être engendrées par une ligne droite, et qui ne peuvent pas se développer. Nous verrons dans la suite du cours, que les surfaces engendrées par une droite, lorsqu'elles ne sont pas développables, ont un caractère remarquable ; c'est d'avoir, dans chacun de leurs points, leurs deux courbures en sens contraire ; c'est-à-dire que de ces deux courbures, l'une présente sa concavité du même côté que l'autre présente sa convexité.

SIXIÈME SÉANCE.

(27 *Pluviôse*).

CHIMIE.

BERTHOLLET, *Professeur*.

BERTHOLLET. La discussion a pour objet la théorie des attractions chimiques.

Guillemet. N'aurait-il pas été à propos, ou plutôt ne serait-il pas à propos, avant d'aller plus loin dans vos leçons, de parler un peu des mots et des règles sur lesquels est fondée la nouvelle nomenclature chimique ? Quand on a à parler d'une théorie nouvelle, il est nécessaire de rendre parfaitement intelligibles les expressions adoptées, en établissant, avant de se servir de ces expressions, les règles de la convention récente qui seule les a imaginées. Je sais que vous supposez dans la discussion, des connaissances élémentaires en chimie ; mais on peut avoir ces connaissances, et ignorer ce que signifie *acide carbonique*, *carboniate bombiate*, etc. Je vous demanderai donc s'il ne serait pas à propos de parler, en peu de mots, des règles de cette convention. Vos leçons auraient un succès plus assuré, un fruit plus certain ; au moins je demanderais qu'à côté d'une expression nouvelle, vous missiez l'ancienne ; par exemple, que vous dissiez, le *muriate mercuriel*, *ou sublimé corrosif*, nom

connu de tous : par-là ceux qui (quoiqu'avec des connaissances en chimie) ignorent la nouvelle nomenclature, l'apprendraient ; et ceux qui la rejettent par préjugé, seraient forcés, à chaque instant, de faire la comparaison de la nouvelle nomenclature avec l'ancienne, et seraient contraints de sentir la supériorité des nouvelles expressions sur les anciennes.

BERTHOLLET. Citoyen, vous avez observé vous-même que je supposais, et effectivement je dois supposer, la connaissance des élémens de chimie dans ceux qui m'écoutent ; et quelqu'opinion qu'on ait de la nomenclature chimique, il n'est pas possible qu'on n'en ait donné connaissance dans les cours élémentaires, parce qu'une grande partie des découvertes modernes ont été présentées au public dans le langage de la nouvelle nomenclature, et qu'on a employé ce langage dans les nombreuses discussions qui se sont établies entre les chimistes : néanmoins j'ai toujours eu l'intention de placer les anciennes expressions à côté des nouvelles ; et si, dans le discours, j'ai omis quelquefois de le faire, j'éviterai cet oubli avec plus de soin dans la suite.

Guillemet. Maintenant, citoyen, je demande quelques explications relatives aux lois des affinités dont vous avez parlé dans vos leçons :

Vous dites, relativement à l'une de ces lois ;

« Pour qu'une dissolution s'opère, il faut que l'un » des deux corps soit liquide, afin que ses molé- » cules puissent s'introduire entre celles du corps » solide.

» Je ferai remarquer dans la suite, quelques cas » dans lesquels aucun des corps qui se combinent, » n'est dans l'état liquide » : j'avais regardé cette condition comme absolument nécessaire. Je me rappelle de certains exemples peu nombreux, où cette loi paraissait attaquée ; mais il me semblait que, dans ces circonstances, l'une des deux substances était très-déliquescente, et qu'elle n'agissait comme dissolvant qu'après avoir attiré l'humidité de l'air, et avoir pris l'état de liquide. Je vous prie de me donner l'un des exemples que vous avez en vue.

BERTHOLLET. Lorsqu'on expose de la terre calcaire pure à l'action d'un grand feu, elle ne donne aucun indice de fusion : lorsqu'on soumet à la même épreuve la silice, ou l'argile isolée, on n'apperçoit également aucun indice de fusion ; mais si l'on place dans les mêmes circonstances un mêlange de ces trois terres, elles entrent en fusion et forment un verre. Dans ce cas, aucune des substances terreuses n'agit comme dissolvant liquide ; mais leur affinité mutuelle agissant avec le calorique, détermine la liquéfaction.

Guillemet. Lorsque deux corps se combinent ensemble, le nouveau composé qui en résulte, jouit de propriétés différentes que celles que les corps composans avaient avant leur combinaison. Vous exposez cette loi-là, en prenant pour exemple la combinaison d'un *acide* avec un *alkali*, en un sel, dans lequel on ne reconnaît plus aucunes des propriétés que les principes avaient auparavant. La causticité qui appartenait

à l'acide et à l'alkali, disparaît en même tems; mais si je considère la combinaison du mercure et de l'acide muriatique, qui forme le muriate mercuriel corrosif, je vois que la causticité propre aux deux composans, est fort augmentée. Il me paraît qu'il y a une contradiction entre les faits.

Berthollet. Le citoyen compare ici le mercure et l'acide muriatique au muriate mercuriel corrosif; mais c'est l'oxide de mercure qu'il faudrait comparer au muriate mercuriel corrosif; et la causticité de l'un et de l'autre est due à l'oxigène, qui tend à abandonner le mercure pour se combiner avec l'hydrogène, qui se trouve abondamment dans les substances animales : ce n'est pas une propriété de la combinaison qui s'est formée entre le mercure et l'acide muriatique, mais un effet de l'action isolée d'un des principes qui se trouvent dans cette combinaison.

Guillemet. Conséquemment, citoyen, vous regardez la plus ou moins grande quantité d'oxigène, comme la cause de la plus ou moins grande causticité.

Berthollet. Vous anticipez sur une explication que je dois vous présenter dans la suite, et que je vais vous indiquer.

Il y a différentes causes de causticité : quelquefois la substance caustique tend à se combiner en entier, avec la substance animale; c'est le cas des alkalis caustiques; d'autrefois, un principe seul de la substance caustique agit sur la substance animale. C'est

ainsi que quelques oxides métalliques attaquent les substances animales par l'oxigène qu'ils retiennent par une faible affinité.

Guillemet. Vous appelez le phlogistique un être fantastique, et cependant les modernes n'ont fait qu'un changement de dénomination ; ce qu'ils appellent chaleur latente ou feu combiné, est la même chose que le phlogistique.

Le Professeur. Je prie le citoyen d'expliquer par la chaleur latente, le phlogistique qu'on supposait passer d'un métal à un autre, lorsqu'ils se précipitent mutuellement d'une dissolution par un acide.

Guillemet. Je vous demande si la substance qu'on appelle *acide prussique* est véritablement un acide.

Le Professeur. C'est une question que je traiterai dans la théorie particulière des acides.

Noguès. En parlant des affinités simples, vous nous donnez pour exemple la dissolution du sucre dans l'eau, et vous nous dites que cette dissolution est un effet de l'attraction qui s'exerce entre les molécules du sucre et celles de l'eau ; cependant vous nous dites que l'attraction chimique, et l'action du calorique, qui tend à écarter les molécules des corps, sont la cause de tous les phénomènes chimiques.

Le Professeur. J'ai décomposé les forces qui

agissent dans les dissolutions : l'attraction chimique est la force qui tend directement à former une combinaison ; la force expansive de la chaleur concourt réellement à la combinaison ; mais elle ne doit pas être considérée comme sa cause immédiate et directe.

Leroux. Dans l'explication des phénomènes chimiques, vous n'avez considéré que l'attraction chimique ; mais, lorsque deux gouttes d'eau voisines se confondent, la différente élévation des petites colonnes qui forment chaque goutte agit aussi pour la réunion des deux gouttes.

Le Professeur. Pour donner une idée des phénomènes chimiques, je n'ai considéré que la force qui les produit immédiatement ; et j'ai éloigné la considération des causes mécaniques qui peuvent, dans quelques circonstances, favoriser les effets chimiques.

Buttet. Quoiqu'en disent les détracteurs de la nomenclature nouvelle, une des plus belles conceptions de l'esprit humain, elle n'en est pas moins belle sous le rapport grammatical.

Mais il me paraît que le mot nitrogène devrait être substitué à celui d'azote, ainsi que l'a proposé Chaptal.

Si on n'adoptait pas la dénomination de nitrogène, il faudtait, conformément aux principes de la nomenclature, donner les noms d'Azotate et d'Azotite aux combinaisons de l'acide, dont l'azote doit être considéré comme le radical.

Berthollet. Les observations du citoyen sont fondées, en grande partie ; je vais exposer les raisons qui nous ont guidés.

L'azote entre en grande quantité dans la composition de l'ammoniaque : on a lieu de conjecturer qu'il entre aussi dans la composition des alkalis fixes. Il n'a pas paru convenable de donner le nom de nitrogène, tiré du radical de l'acide nitrique, à une substance qu'on peut également considérer comme le radical de l'ammoniaque, et peut être des autres alkalis.

On n'a pas cru devoir, d'un autre côté, changer la dénomination du nitre, trop commune et trop répandue; cependant il serait peut-être préférable de suivre rigoureusement les principes de la nomenclature, et d'adopter les dénominations d'azotate et d'azotite.

Latapie. L'oxigène et l'hydrogène sont les deux grands mobiles de la chimie moderne. Une explication détaillée de ces deux substances devient une explication nécessaire, non-seulement pour l'explication des phénomènes chimiques, mais pour tous les élèves, pour être en état d'observer les opérations qui dépendent de ces phénomènes. Vous autres chimistes, vous êtes des magiciens qui transportez dans le palais des fées les plus grands faits; nos yeux n'y ont aucune part. Ce que vous dites de l'oxigène et de l'hydrogène, prouve ce que j'ai dit.

Je desirerais que vous voulussiez nous donner

dans ce moment-ci, un exemple, quelque expérience, qui nous rendît sensible cette vérité si importante.

Vous nous avez parlé de l'oxigène, et ne nous l'avez pas encore mis devant les yeux.

Berthollet. Si je faisais un cours élémentaire, je ne prononcerais pas le mot oxigène, sans le faire connaître par ses propriétés sensibles, ainsi que j'ai conseillé de le faire dans la première séance.

Au reste, nous aurons bientôt occasion de faire les expériences les plus frappantes, sur l'oxigène et sur l'hydrogène.

Latapie. Vous dites, page 320 : l'acide *sulfurique* a plus d'affinité avec *l'alkali* que l'acide *muriatique* et l'acide *nitrique*; et cependant ce dernier décompose une partie des sulfates *alkalins* : la raison, c'est que l'acide *sulfurique* tend à se combiner avec *l'alkali* par une force qui diminue assez depuis une certaine proportion, pour que les deux autres acides s'emparent de ce qui excède cette quantité. Vous dites donc, pour rendre raison de ce phénomène : l'acide *sulfurique* a plus d'affinité avec *l'alkali*, que l'acide *muriatique* et l'acide *nitrique*, et cependant ceux-ci décomposent les sels qu'il forme. Je m'étais fait des affinités, l'idée qu'il y avait, dans un moment donné, une saturation parfaite entre l'acide *sulfurique* et la *potasse* qui formaient ce qu'on appelait *tartre vitriolé*, et que chaque molécule d'alkali adhérait avec une force égale à chaque molécule d'acide.

BERTHOLLET. Je n'ai fait, en établissant la loi dont vous parlez, qu'énoncer le résultat de l'observation : vous n'avez qu'à considérer les propriétés de l'air, plus ou moins saturé d'eau ; celles de l'acide sulfurique et des alkalis, plus ou moins saturés d'eau ; l'action des acides faibles sur les combinaisons de l'acide sulfurique, de l'acide phosphorique, de l'acide tartareux ; enfin le plus grand nombre des dissolutions chimiques ; vous ne douterez pas que l'affinité ne diminue, lorsqu'une combinaison approche de l'état de saturation : cependant il y a quelques combinaisons qui paraissent annoncer un point constant de saturation ; c'est cette considération qui m'a engagé à proposer, avec quelque réserve, la loi dont nous nous occupons.

Latapie. Ce n'était pas sur le fait que je voulais parler ; je demandais si l'on ne pouvait pas prendre une combinaison quelque tems avant qu'elle fût parvenue à l'état de saturation ; je demande si elle serait décomposable ; je ne prétends pas contester les lois de la chimie.

BERTHOLLET. Nous voyons que les affinités qui opèrent une décomposition, avancent d'autant plus cette décomposition, qu'elles sont plus fortes : ainsi, le cuivre ne sépare l'oxigène de l'azote que jusqu'à un certain point ; le fer avance davantage cette décomposition : mais si on augmente le degré de chaleur, le fer sépare entièrement l'oxigene de l'azote.

Latapie.

Latapie. Page 213, vous dites : *L'acide phosphorique*, qui est l'un des derniers résultats de la combustion occulte qui s'opère dans les animaux, devient la cause de plusieurs maladies. Il me semble que cette expression, *qui est un des derniers résultats, etc.* n'est pas très-juste.

BERTHOLLET. La précision que j'ai voulu mettre, dans le tableau que j'ai présenté, m'a fait effectivement employer ici des expressions obscures, et qui demandent à être eclaircies.

J'ai voulu dire que le phosphore, qui se trouvait combiné dans les substances animales, finissait par être dégagé de ces substances, et réduit à l'état d'acide par la combustion occulte, qui occasionne plusieurs changemens qui s'opèrent dans l'économie animale.

Latapie. Les anciens donnaient le nom de phlogistique, particulièrement au principe de la chaleur; je demande pourquoi l'on n'a pas conservé ce mot dans la nouvelle nomenclature, en rectifiant quelques idées qu'on avait sur les propriétés du principe qu'il exprime.

BERTHOLLET. On attribuait au phlogistique des propriétés qui appartiennent à des substances très-différentes; par exemple, on lui attribuait des propriétés qui appartiennent à l'oxigène, d'autres qui appartiennent à l'hydrogène, et d'autres qui appartiennent au carbone. On se serait exposé à conserver une grande confusion dans les idées, en conservant une dénomi-

nation qui avait servi à exprimer des propriétés très-différentes.

Latapie. Je vous ferai une observation relative à la nomenclature ; c'est sur les mots *azote* et *hydrogène.* Il me semble que sur des substances aussi importantes que celles-là, et qui jouent un aussi grand rôle, vous vous êtes borné mesquinement à un simple effet. Par exemple, l'*azote* signifie seulement *l'air qui empêche la vie*, *a* privatif et *zon* la vie ; il désigne *la substance qui empêche de respirer* : il joue un rôle plus important que cela. De même l'*hydrogène* signifie *la substance qui engendre l'eau* : mais l'*hydrogène* est l'air inflammable par excellence ; l'expression d'hydrogène ne nous donne donc qu'une idée peu naturelle et peu instructive. Car il n'y a rien de plus opposé, en apparence dans la nature, que l'eau et l'inflammabilité. Le mot d'*hydrogène* doit donc être changé ; ce changement me paraît absolument nécessaire, et je crois que vous y viendrez.

Berthollet. Cela peut arriver.

Un Elève. Citoyen Professeur, je demande la parole relativement à la discussion qui s'est élevée sur le premier passage de votre dernière leçon, dans un article où vous avez classifié les substances simples. Je voudrais vous prier de me donner quelques éclaircissemens sur ces difficultés. Ce passage porte : *Je ferais entrer dans la classe des substances principes l'oxigène, l'hydrogène, le carbone, l'azote, le soufre, les alcalis, et les terres simples ; dans la seconde classe, les subs-*

tances minérales. Il me semble que dans cette classification il y a quelques lacunes : d'abord je suis étonné de ce que, parmi ces substances simples, vous n'avez pas classé, comme plusieurs chimistes, le *calorique*, ce corps qui joue un aussi grand rôle dans la chimie.

En second lieu, je suis encore étonné de ce que vous n'avez pas aussi classé le *phosphore*. Vous classez les alcalis parmi les substances simples ; mais l'ammoniaque qui est un alcali, est une substance composée.

D'un autre côté, vous placez les terres dans la première classe : mais les terres ne sont pas plus simples que plusieurs autres substances minérales.

BERTHOLLET. J'ai proposé une méthode de classification pour les cours élémentaires ; on peut en imaginer plusieurs autres, et je ne prétends pas que la mienne soit meilleure.

J'ai choisi parmi les substances simples, pour composer la première classe, celles qui doivent être le plus employées comme agens chimiques. C'est pour cela que j'ai fait entrer dans cette première classe, les terres simples ; car il est difficile de se passer de la chaux et de la baryte pour les analyses.

On peut se passer au contraire de l'acide phosphorique, et attendre l'analyse animale pour faire connaître ses propriétés et ses combinaisons.

Quant au principe de la chaleur, je crois qu'il faut faire connaître ses propriétés, à mesure que les autres phénomènes en rendent l'intelligence facile.

Un Elève. Si nous pouvions faire un tableau d'affinités chimiques, comme en mathématiques on a fait un tableau des logarithmes et un tableau des sinus, toute la chimie pourrait se réduire à trois ou quatre pages; il faudrait qu'en jetant les yeux sur ce tableau de toutes les affinités chimiques, on pût représenter ces degrés d'affinités par des signes numériques. Quels sont les moyens qu'on pourrait employer, afin que ceux qui ont à cœur les progrès de la chimie, puissent avoir ces tableaux, auxquels ils pourraient se fier avec certitude.

Berthollet. Les anomalies que je vous ai exposées mêlent leur influence aux affinités directes dans un si grand nombre de phénomènes, celle qui est due à l'action de la chaleur particulièrement, que je ne crois pas qu'on puissse parvenir à représenter les affinités chimiques par des nombres qui puissent faire prévoir d'une manière assez étendue, les résultats de l'action de différens principes : je desire d'être détrompé par le succès.

Les tables actuelles, pour lesquelles on ne s'est servi que des résultats de l'expérience, ne peuvent être considérées comme concordantes avec la nature, que dans une certaine étendue de température, par exemple, depuis le zéro du thermomètre jusqu'au degré de l'eau bouillante.

Butet. Vous ne regardez pas l'existence du calorique comme démontrée ; je ne vois pas cependant qu'on

puisse expliquer les phénomènes de la combustion et plusieurs autres, sans supposer l'existence du principe de la chaleur.

BERTHOLLET. La chaleur suit des lois qu'on a soumises à l'observation, et qui ne laissent aucune incertitude à l'esprit ; mais l'existence d'un principe matériel de la chaleur, quoiqu'elle me paraisse prouvée, ne doit cependant pas être placée dans le même ordre des vérités, que celle de l'oxigène, par exemple, qu'on peut peser et contenir dans un espace.

SEPTIÈME SÉANCE.

(28 *pluviose.*)

GÉOGRAPHIE.

MENTELLE, *Professeur.*

Fay. Vous avez avancé et démontré que l'étude de la géographie devait être précédée de quelques connaissances astronomiques ; outre qu'elles sont utiles par elles-mêmes, elles sont indispensables pour rendre l'étude de la géographie plus facile, plus intéressante et plus complette. Lorsqu'on veut donner aux jeunes gens, aux jeunes enfans, et c'est d'eux par-

ticulièrement que vous vous occupez, lorsqu'on veut leur donner des connaissances, on se sert d'un globe terrestre.

A la vue du globe et des autres machines, les enfans qui fréquenteront les écoles primaires ne manqueront pas de faire plusieurs questions, plusieurs objections. Vous en avez prévenu quelques-unes, et les avez résolues. Il y en a d'autres dont vous n'avez pas parlé : il en est une essentielle sur-tout. A l'aspect d'un globe terrestre, lorsqu'on leur dit que tous les points de ce globe sont habités ou du moins peuvent l'être; lorsqu'on leur explique comment ces différens peuples sont antipodes, les uns par rapport aux autres, ils ne manquent pas de faire une objection sur le sort des hommes qui occupent la partie inférieure du globe. Sont-ils comme nous sur leurs pieds, ou n'ont-ils pas les pieds opposés aux nôtres? Je sais, et tout le monde sait ce qu'on peut répondre à cette question, si elle était faite par des personnes en état d'entendre la loi et les effets du mouvement. Que dire à des enfans? y aurait il quelque expérience simple, qui pût leur rendre sensible la raison pour laquelle les habitans du globe sont sur leurs pieds, comme nous sur les nôtres? ne pourrait-on pas leur expliquer en même-tems, comment les eaux ne se déversent pas dans l'espace, dans le mouvement que fait la terre? On sait bien que dire à des personnes qui ont assez d'intelligence pour comprendre les lois du mouvement? Y aurait-il quelque expérience simple qui pût en donner l'explication? en voici une que j'ai pratiquée avec succès.

Je prends un cercle. Je mets dans la partie inférieure

un verre rempli de liqueur, je l'agite ; non seulement le vase reste attaché au cercle, mais la liqueur ne se répand point. Il voit que l'eau ne se répand pas, mais il ne sait pas pourquoi. Je vous prie de vouloir bien me dire ce que vous pensez de cette expérience; elle est à la portée de l'enfant. Et si vous avez quelqu'autre expérience tendante au même but, je vous prie de me la communiquer.

Mentelle. J'ai senti depuis long-tems, comme vous, le besoin d'avoir de petites expériences à la portée de l'intelligence des enfans. Quant à l'expérience dont vous me parlez là, si j'avais à leur montrer que la terre est plus élevée sous l'équateur que sous les pôles, l'explication en serait simple. Je dirais : Voilà un verre et un liquide que le mouvement fait tenir au fond d'un cerceau : ils tendent donc à s'éloigner du centre autour duquel ils tournent. Je leur dirais : Puisque les parties qui sont dans le verre tendent à s'éloigner du centre, les parties du globe terrestre ont tendu à s'éloigner du centre, et les parties proches de l'équateur ont dû s'éloigner plus que les parties situées plus près du pôle. Voilà pourquoi je me servirais de cette expérience; mais c'est tout le contraire. Le globe tourne, et nous tenons : nous ne cherchons pas à nous élever, au contraire. Ainsi votre expérience est faite pour prouver comment les parties s'élèvent sous l'équateur : voilà une autre expérience.

Elle sort des lois de la physique ; je l'indique dans le livre dont je ferai lecture. Si je prends une grosse pomme ; et plaçant dessus un insecte, tel qu'une mou-

che ou une fourmi , cet insecte , en faisant le tour de la pomme , ne tombe point. L'ordre des choses veut que nous tournions autour de la terre, que nous y tenions à-peu-près, comme la fourmi se tient sur la pomme. Et j'ajoute : La terre est entourée de ce que vous appelez l'air , le vent , qui tiennent aussi sur la surface de la terre. Voilà des parties qui ne s'éloignent pas de la terre, quoiqu'elles soient très-volatiles. La nature a voulu que nous nous tinssions sur la terre , sans que nous vissions si nous sommes au-dessus ou au-dessous. Si vous avez fait trois lieues , vous ne tomberez pas pour cela. Un enfant se contentera probablement de ces raisons-là : car il n'entendrait pas comment toutes les parties de la terre tendent vers son centre. Je me sers de cette comparaison pour lui dire : Nous sommes à-peu-près comme la fourmi.

Duchêne. L'expérience que vous venez d'indiquer me paraît être dans l'analogie à la géographie , par rapport à la rondeur de la terre. Mais je craindrais qu'elle ne soit pas très-physique, en ce que la mouche n'a d'adhérence que par l'effet de ses crochets. L'enfant voit bien la mouche se tenir, mais il ne voit pas d'eau se tenir. Je crois que le seul moyen convenable serait d'employer l'aiman , ou l'électricité manuelle , avec un bâton de cire d'Espagne , par le moyen duquel on ferait voir à l'enfant que la poudre de buis et les autres corps légers sont attirés et s'attachent à la cire , et y adhèrent en tout sens. Il

me semble que cette comparaison a quelqu'analogie avec l'attraction de la terre.

Mentelle. J'admets parfaitement le moyen que vous indiquez, ainsi que beaucoup d'autres, quoïqu'ayant chacun leur inconvénient. Quand il s'agit de disserter sur les lois de la nature, la marche est donnée : quand il faut des expédiens, alors cela varie à l'infini. Cela tient souvent aux conceptions du maître, selon les besoins de l'enfant. Telle réponse qui suffit à un enfant, ne pourrait suffire à un autre qui aurait plus de vivacité et moins d'attention. Toutes ces choses-là peuvent être abandonnées à la sagacité des maîtres, à leur développement, leur patience pour faire entendre la vérité que l'on a soi-même bien conçue. D'ailleurs, je crois que l'enfant est naturellement curieux, mais assez docile, plus docile même dans ce cas que l'homme qui a des préjugés ou des préventions. L'enfant, quand on lui dit que la chose est possible ou qu'elle existe, quand il n'aurait pas des idées bien nettes sur les causes, quoiqu'il les regarde comme certaines, montre tout au plus de la surprise; et je me justifie à ses yeux, de ne pas lui en dire davantage, en lui disant qu'on ne lui donne connaissance, comme de toute autre chose, que de ce que la faiblesse de son âge peut comporter.

Debrun. Il me semble que le moyen proposé par le professeur, tendrait à induire l'enfant en erreur, comme l'a bien remarqué le camarade qui vient de parler. L'enfant pourrait croire que les antipodes

tiennent à la boule, comme la fourmi à la pomme. Le second moyen me semble aussi trop peu convenant, parce qu'en montrant à l'enfant des attractions produites par des moyens étrangers à la pesanteur, on donne à l'enfant une idée fausse. Il ne faut pas lui faire accroire que la raison pour laquelle nos antipodes tiennent à la terre, est une raison particulière, comme celle qui a lieu dans l'attraction de l'aiman. Il n'y a qu'un bon moyen, un peu métaphysique à la vérité (c'est-à-dire, au-dessus de la géographie), mais il en résultera qu'il faudra reculer la réponse jusqu'à ce qu'il soit en état de la comprendre. Ce moyen répond directement à la difficulté. Il consisterait à prendre un corps pesant quelconque, à le laisser tomber. Je lui dis : « pourquoi ce corps va-t-il vers la terre ? » L'enfant me répondrait : c'est parce qu'il est pesant. Ce serait le moyen de lui faire sentir que cette raison n'en est pas une. Mais quand vous dites que ce corps-là est pesant, c'est-à-dire, qu'en le laissant tomber, il tombe vers la terre, c'est me répondre la même chose. Je crois que ce serait le cas de prendre en passant l'occasion de lui former le jugement. Ce n'est pas notre principal objet. Il faudrait donc que je lui donnasse une idée générale de la loi qui tient tous les corps attachés les uns aux autres. Je lui dis donc que tous les corps tendent les uns vers les autres. Il concevra cette idée; il conviendra que plusieurs corps pesans tendent à se réunir, que toutes les molécules tendent à s'approcher. Pour lors, il faudra que je lui dise la raison pour laquelle ce corps est tombé vers la terre. C'est

parce que la terre, étant composée d'un grand nombre de particules, le corps est obligé de céder, et de tomber vers la terre. En lui faisant sentir ce qui doit arriver autour d'une boule, je lui fais sentir que quand elle aura fait quelques mouvemens, le corps tendra toujours vers la boule, par la même raison que le corps pesant tend à se réunir à la grande masse de la terre. Je crois par-là pouvoir lui donner une idée juste de la pesanteur; et l'enfant connaîtra que les antipodes doivent tendre vers la grande masse, comme nous. Si cette explication paraît au dessus de la portée d'un enfant, il n'y a d'autre moyen que de la reculer de quelques années.

Mentelle. La chose me paraît très-juste : quant à l'explication, je crois bien que beaucoup d'enfans ne l'entendront pas, et c'est faire passer la *physique* sous le cachet de la géographie.

Debrun. Je ne me suis pas dissimulé que la réponse tenait à la physique. D'ailleurs je crois que le meilleur est de reculer la solution, parce qu'il vaut mieux que l'enfant n'apprenne pas, que de mal apprendre.

Mentelle. En partant de ce point, il n'y a guères de réponses. Ce principe est si généralement connu, qu'on ne peut guères le disputer.

Un élève. Je me suis servi d'un moyen qui m'a paru réussir, pour leur faire comprendre cette question. Voici une expérience : il faut conduire les enfans par des faits à l'art du raisonnement. Je prenais un point

sur le globe : ils entendaient comment les habitans de la surface du globe tenaient sur leurs pieds, vers le centre. Je leur présentais ensuite les habitans dans un point tout opposé. Je leur disais : Comment ces habitans ne tiendraient-ils pas également sur le globe, comme ils y tenaient dans un point différent? Voici ce qui arrive tous les jours : nous prenons un point où nous sommes sur toute la surface du globe ; lorsque nous sommes arrivés à minuit, dans un point totalement opposé au soleil, alors il me semble que nous devons être également sur la terre, qu'à l'heure de minuit.

Debrun. Il me semble que le moyen proposé résout une difficulté par une autre, qui n'est pas moindre. Pour l'expliquer, on leur donne, entr'autres raisons, celle-ci, que nous nous trouvons, à une certaine heure, les pieds dans un sens contraire. Mais l'enfant ne connaît pas plus ce mouvement que l'existence des antipodes. Car enfin, un enfant croit que les antipodes ne peuvent exister, par la raison qu'il croira encore moins que nous sommes à notre tour antipodes.

MENTELLE. Je crois que vous avez pris la question dans un sens trop étendu : il s'agit moins de faire comprendre à un enfant cette question, que de lui faire croire la chose possible. Quand on lui dit : La terre a tourné, vous n'avez pas changé de place ; cela est au-dessus de sa conception : il suffit qu'il puisse le regarder comme un fait ; et comme effectivement il a cessé de voir les mêmes objets dans le ciel, il est déjà porté à croire ce qu'on lui a dit.

Un élève. Il me semble qu'il est un moyen bien simple, qui pourra démontrer comment la terre se tient suspendue en l'air. En lui expliquant comment la terre se tient suspendue, vous lui expliquerez comment les antipodes se tiennent. Vous direz : La terre est entourée d'air ; une colonne d'air posée sur un point, s'il n'y avait pas une autre colonne d'air opposée, la terre tomberait ; mais une colonne d'air la presse en sens contraire. Dans cette attraction, elle ne peut aller ni en haut ni en bas ; de même pour tous les points de la circonférence du *globe :* en pressant la terre, elle presse les objets qui sont à sa circonférence, et les antipodes ne peuvent pas se détacher du globe en tombant ; la même raison subsiste pour les uns et pour les autres. Cette démonstration là me paraît pouvoir être facilement conçue.

MENTELLE. Nous avons craint de donner à l'enfant des idées qui ne fussent pas justes. Ce serait même donner une idée fausse, et lui faire prendre la pression de l'air comme cause de la pesanteur. Il faudrait encore expliquer ce qui retient l'air : on ne lui aurait pas donné une idée juste de la pesanteur.

L'élève. Il ne faut pas commencer par la géographie astronomique ; elle conduit à des considérations trop relevées. Il faut commencer, par la géographie descriptive, par leur faire apprendre le pays qu'ils occupent sur le globe.

Je vais proposer un moyen simple de parvenir à sa connaissance : ce serait de faire comprendre à l'enfant comment se font les cartes géographiques, afin

de lui donner une idée de la manière dont on présente le globe sur un plan ; il faut lui faire appliquer différens objets, comme, par exemple, il dessinera la muraille de la salle. Dans la salle, on réduira le dessin de la table : on ajoutera la rue, les maisons environnantes. Pour que cela n'eût pas plus d'étendue, il faudrait réduire le premier dessin. Si on voulait ensuite ajouter aux maisons tout le reste du quartier, on lui ferait comprendre qu'une maison ne doit occuper qu'un point ; si l'on voulait aller plus loin, on lui ferait encore comprendre comment on peut, dans un seul point, représenter une commune ; si l'on voulait encore ajouter une autre commune, on lui ferait comprendre qu'on en peut placer indistinctement, qu'il faut suivre une certaine proportion qui lui donnerait la connaissance des distances relatives. Le seul inconvénient serait de ne pas lui donner les connaissances de longitude et de latitude ; on pourrait cependant lui donner des connaissances de la longitude, en lui faisant comprendre qu'on compte de l'Orient jusqu'au chef-lieu du département.

On placerait ce premier méridien au chef-lieu du département. Maintenant les géographes placent le méridien à la ville principale du département qu'ils habitent. Pour la latitude, il pourrait être aussi facile de la faire comprendre à l'enfant : il aurait donc une idée de la longitude et des latitudes ; il passerait ainsi du connu à l'inconnu, et l'on finirait la géographie par la géographie astronomique. Ce ne serait pas la plus mauvaise méthode de finir comme les autres ont commencé.

MENTELLE. Je suis totalement dans vos principes, pour ce qui peut s'appeller école primaire. Et, lorsque je ferai lecture de mon livre, vous verrez que nous nous sommes rencontrés en bien des points.

Un élève. Il me paraît qu'il y aurait un moyen bien simple de faire connaître aux enfans la difficulté proposée, de leur donner une idée de la pesanteur. On pourrait se procurer une boule de fer aimantée; on appliquerait un morceau de fer qui ferait voir l'attraction qu'exerce la boule de fer aimantée; on lui ferait sentir que la terre exerce sur notre corps, ainsi que sur tous les corps qui semblent détachés de la terre, la même attraction que ce fer aimanté sur ce petit morceau de fer : l'enfant sentirait que l'attraction de la terre doit être la même que l'attraction de la boule.

MENTELLE. Ce moyen me paraît difficile pour les communes. J'y vois deux choses : d'abord la difficulté de se procurer par-tout la boule dont vous parlez ; une autre réflexion, c'est que ces enfans, quand on les aura fait réfléchir sur la manière dont ils se portent sur la terre, comment ils peuvent y faire plusieurs lieues sans tomber, etc. : la difficulté subsiste plus long-tems (1).

(1) Je vais placer ici une idée qui m'a été suggérée au sortir du cours, par le citoyen Gautherot, aussi élève aux écoles. Il consiste à suspendre une boule de fer, à laquelle s'attachent de petits atômes, par une suite des lois de la pesanteur. On les distingue à la loupe; mais cela n'est praticable que pour quelques expériences.



Pascalis. Dans une de vos leçons, vous avez dit que le soleil était placé au centre du monde, et que de-là il éclairait tous les corps; vous nous avez dit que les étoiles fixes devaient toutes être des soleils. J'avoue, citoyen, que je ne vois pas l'utilité de ces nouveaux soleils, et que cela me paraît contraire à la marche du créateur, qui n'a rien fait en vain. Ne serait-ce pas gratuitement que les astronomes ont fait des étoiles fixes autant de soleils? et ces scintillations que nous appercevons lorsque nous voulons les fixer, ne peut-on les expliquer autrement qu'en supposant que ce sont des corps lumineux par eux-mêmes?

MENTELLE. Je crois d'abord qu'il est plus naturel de les admettre, qu'il ne serait aisé de les réformer: on les observe depuis très-long-tems. Je ne vois pas ce qui répugne à nos sens d'admettre l'existence de ces corps, qui est apperçue par tous les individus qui portent leurs regards vers eux. En astronomie on voit la preuve de ce fait par le fait lui-même.

Pascalis. Je me suis trouvé dans un pays de montagnes, où il y a cinq à six pieds de neige, qui était glacée au point que les rayons réfléchis par elle me portaient aux yeux, et me produisaient cette même scintillation que nous observons en regardant le ciel. On pourrait en conclure aussi que les étoiles fixes ont une manière de réfléchir la lumière, d'une manière plus vive que les planètes.

MENTELLE. On a conclu qu'elles avaient une lumière propre,

propre, parce que leur extrême distance ne leur permettait pas de recevoir la lumière du soleil et de la réfléchir. *Herschell*, la plus éloignée des planètes, est difficile à appercevoir ; elle n'est cependant qu'à 665 millions de lieues de nous. L'étoile la plus proche, si elle n'avait pas une lumière qui lui fût propre, ne pourrait recevoir sa lumière du soleil. Au reste, cette question appartient plutôt à l'astronomie qu'à la géographie.

Chalret. J'ai une opinion bien différente de l'opinion commune ; je tâcheraï de donner quelques raisons pour la fonder.

Vous avez dit que le froid singulier des pays les plus orientaux de notre hémisphère, comme le *Kamskatka*, les îles *de Jesso* et *du Japon*, tient à la grande quantité *de salpêtre* que les terres de ce pays-là contiennent; que, par exemple, c'est le salpêtre qui rend le Japon très-froid.

Mentelle. Je ne crois pas avoir dit cela ; je n'ai pas encore parlé de la géographie physique, des formes extérieures du globe : je n'ai considéré le globe terrestre, indépendamment de la surface, que comme une planète dénuée même d'habitans, n'ayant que deux pôles sur lesquels elle tourne ; mais je n'ai pas assigné les causes du froid relatives de ses différentes parties ; je ne crois pas que vous ayez vu cela dans ce que j'ai dit : cependant si quelqu'un l'a entendu avec vous, je suis disposé à croire que je me trompe.

Mais il serait étonnant qu'il n'y eût pas deux personnes qui eussent entendu cette proposition-là.

Chalret. Pourrais-je vous demander la cause qui fait que le Japon est beaucoup plus froid ?

MENTELLE. A présent je crois entrevoir ce qui peut avoir donné lieu à votre erreur : vous me faites parler du froid et du chaud ; peut-être un petit mouvement vous aura empêché d'entendre ce que j'ai dit précisément. Je n'ai pas mis la différence du froid et du chaud entre les parties occidentales et les parties orientales : j'ai pu dire, sans parler des régions que vous venez de nommer, sans citer aucun pays, qu'à latitude égale dans les parties méridionales du globe terrestre, on éprouve plus de froid que dans les parties septentrionales ; mais je ne l'ai attribué ni aux qualités physiques des terres, ni au salpêtre, ni aux causes accidentelles, dont le nombre est très-considérable ; mais je l'ai attribué à ce que ces pays reçoivent moins fortement la chaleur du soleil pendant leur été, et l'ont moins long-tems, et cela doit être ; car en expliquant la révolution de la terre autour du soleil, nous sommes convenus ici, et je l'ai montré avec cette machine, qu'à partir depuis le printems, jusqu'à l'été, la terre s'éloignait du soleil, et c'est notre été, pour nous qui habitons la partie septentrionale du globe, c'est l'hiver pour la partie méridionale. Ainsi l'hiver leur est doublement défavorable ; ils reçoivent moins directement les rayons du soleil ; c'est une défaveur que nous observons nous-mêmes en

hiver : mais une seconde défaveur, c'est qu'il sont d'un million de lieues plus éloignés du soleil, et comme cette chaleur va en décroissant, en s'affaiblissant, ils reçoivent moins de chaleur, à raison de son éloignement, et ici le mouvement de la terre s'étant ralenti, ils passent huit jours de plus dans un état où nous avons huit jours de moins. Voilà ce que j'avais dit, et ce que j'avais tâché de démontrer. Il y a à observer encore une cause accidentelle, autre que le mouvement de la terre, dont je n'avais pas eu occasion de parler ; c'est que la partie méridionale du globe, au-delà du trente-cinquième degré, excepté la partie méridionale de l'Amérique, n'étant pas habitée, on y a tout le froid qui peut venir des pôles : rien ne garantit des vents considérables, des brumes qui s'élèvent, et c'est pour cette raison que ces mers sont plus difficiles à parcourir que les autres. Au Cap de Bonne-Espérance les vents qui viennent de l'*équateur* sont très-chauds, et ceux du *Sud* très-froids ; tandis qu'en Espagne, lorsque des vents arrivent même du Nord, ils sont moins froids, parce qu'ils ont déjà passé sur des pays cultivés; car les pays cultivés sont beaucoup plus chauds que les pays incultes : la *Germanie* était autrefois beaucoup plus froide qu'elle ne l'est à présent: les terres cultivées, les pays qui ne sont pas couverts de bois et de forêts réchauffent ces vents, et les empêchent de porter des froids aussi considérables que ceux qui viennent des parties méridionales inhabitées, et seulement couvertes par des mers immenses.

Chalret. Je ne sais si les huit jours d'automne que

les parties méridionales du globe ont de plus que nous, coopèrent beaucoup au froid de ces régions; mais je pense, comme vous, qu'une des principales causes consiste dans la grande étendue des mers de l'hémisphère méridional.

Duhamel. Je voudrais citer un fait à l'appui de l'opinion du citoyen... qui disait qu'on pourrait bien ne pas commencer l'étude de la géographie par la connaissance de la sphère. J'ai, pendant très-longtems, voulu commencer par-là, et c'était en vain; je n'étais que très-difficilement entendu de mes élèves: cependant, je leur faisais lire les meilleurs ouvrages de géographie, et notamment votre excellente *Cosmographie.* Alors j'ai commencé par faire lire à mes élèves, des relations de voyageurs, et à mesure, je recueillais tous les faits qui pouvaient les amener à la connaissance de la sphère. Quand ils ont eu connu, par ce moyen, toutes les parties de la terre, alors j'ai expliqué la sphère, et j'ai été parfaitement entendu. Je penserais donc qu'il est infiniment plus utile de commencer par faire connaître toute la terre, avant de donner la connaissance de la sphère, et les effets de l'obliquité du soleil, qui, par la différence des climats, se font connaître parfaitement dans les différentes parties du globe. Ces faits recueillis, les font remonter aux idées générales, qui renferment la connaissance de la sphère. Ainsi, je vous demande s'il ne serait pas plus utile de commencer par faire connaître les différentes parties de la terre, avant de la considérer comme une planète, faisant ses révolutions autour du soleil.

Mentelle. Citoyen, vous avez parfaitement raison : nous n'avons pas prétendu ici, parler comme dans une école primaire ; seulement nous avons dit que la géographie pouvait considérer la terre sous ces rapports-là. En parlant à des gens éclairés, nous l'avons regardée comme une planète seulement, comme un corps dont la révolution autour du soleil est soumise à des lois périodiques. Mais il n'en est pas de même quand il s'agit d'enseigner l'enfance, de lui faire naître des idées qui puissent aller de proche en proche. Vous verrez dans peu, par l'ouvrage que j'aurai l'honneur de vous lire, que je suis de votre avis, et qu'au lieu d'y considérer la terre sous le rapport astronomique, au lieu de dire à un enfant : *La terre est une planète; il faut connaître tel ou tel cercle, etc. etc.*, je me suis rapproché des premières connaissances. S'il m'eût été possible de savoir où aurait été l'enfant (mais je dois parler à tous les enfans de la République), je lui aurais donné, pour premier exemple, son propre jardin ou la première maison de sa commune, parce que je crois que c'est comme cela même qu'il faut instruire les enfans.

Nogaret. Citoyen Professeur, je vous demanderai que vous nous disiez si, dans la révolution que fait la terre autour du soleil, le soleil se trouve toujours au centre de l'ellipse que décrit autour de lui la terre, c'est-à-dire, au point d'intersection du grand et du petit diamètre, ou s'il s'approche alternativement des deux foyers.

Mentelle. A cette question je réponds que le soleil occupe un des foyers, et non le centre ; de plus, que le soleil paraît se déplacer dans l'ellipse. Mais ces questions, qui tiennent à des connaissances astronomiques et à la haute géométrie, seront développées ici par le professeur *Laplace.* Il doit s'occuper ici des vérités du calcul, et de l'usage du calcul pour démontrer la vérité de ces propositions. Vous aurez plus de satisfaction que je ne pourrais vous en donner moi-même ; car non-seulement il sait ces vérités, mais il les démontre par le calcul le plus rigoureux. Permettez-moi de vous dire ici avec plaisir et reconnaissance, que ce que vous trouverez de ces vérités dans ma *Cosmographie*, de ces principes qui supposaient de très-grands travaux, et qui n'étaient que les résultats d'un très-grand calcul, m'a été communiqué par ce même professeur, le citoyen Laplace : c'est de son amitié que je les tiens. J'allais souvent le consulter, et en deux mots il me donnait des résultats très-difficiles à obtenir et impossibles pour beaucoup d'autres, et il m'a toujours communiqué volontiers ses lumières, persuadé que je parviendrais à donner un ouvrage utile au public. J'en fais ici l'aveu avec une grande reconnaissance.

Bedel. Vous avez dit, dans une des précédentes conférences, que la terre pouvait être considérée comme une planète ; je ne sais pas si votre intention est de prouver cette proposition, ou si votre intention est de la renvoyer au professeur de mathématiques : si

vous jugez à propos de la renvoyer, alors j'ajournerai la difficulté que je voulais vous proposer.

MENTELLE. Comme géographe, je vous l'ai annoncé comme un fait prouvé qu'on peut croire; mais le professeur de mathématiques vous fera des observations qui vous prouveront et vous démontreront clairement, que la terre est assujettie aux mêmes lois que les autres planètes, agissant selon des causes prises dans la nature, selon des causes qui ont été découvertes par *Newton*, et prouvées par les observations les plus exactes. Je ne dirai pas autre chose, sinon que la terre est distribuée en telle partie, et telle région.

Bedel. Il me semble que cette question est assez importante en géographie, puisqu'elle est la base de toute la géographie mathématique, puisque ce n'est que d'après ce système posé que l'on explique les différens phénomènes qui se présentent, la différence des climats, la différence de longueur des jours et des nuits, la différence des saisons, etc.; et il me semble que cette question est assez importante, pour mériter une espèce de démonstration.

MENTELLE. Voilà ce que je puis dire au sujet de votre objection; elle tendrait donc à dire qu'au lieu de regarder la terre comme une planète, il faut la regarder comme un corps occupant le milieu de l'espace dans lequel les autres corps se meuvent: dans ces deux cas, on démontre une partie des phé-

M 4

nomènes : on dit bien comment sont causées les différentes longueurs des jours et des nuits, la vicissitude des saisons ; mais on a objecté en même-tems de très-grandes difficultés : il faudrait que le soleil fît un mouvement extrêmement rapide en vingt-quatre heures, qu'avec ce mouvement il remontât encore d'un tropique à l'autre. On ne parle plus de cela, que pour le détruire ; on n'en parlera pas aux enfans, pour qu'ils ne le croient pas.

Carré. En parlant du mouvement de la terre autour du soleil (page 365, ligne 4), vous dites : Elle fait encore bien du chemin, et par heure, elle parcourt 23,531 lieues, ce qui fait 6 lieues et demie par seconde ; et comme en allant ainsi, elle tourne sur elle-même par un autre mouvement, nous qui occupons un point de la surface, nous parcourons, en tournant, 238 lieues par seconde ; ce devrait être, je pense, 238 toises.

Mentelle. C'est une faute d'impression.

Ces questions isolées ne sont pas d'une très-grande importance. Il en résulte que nous parviendrons à trouver les meilleurs moyens possibles, pour faire apprendre aux enfans le mode d'enseignement qui leur convient, et les moyens faciles de les diriger vers le but où nous tendons ; je crois bien qu'il ne faut pas commencer par la géographie-mathématique. Mais premièrement il faut dire à l'enfant que la terre est une planète ; il faut aussi lui parler du lever et du coucher du soleil ; on lui donnera des idées justes.

Il est bon d'avoir des rapports justes à leur donner: je leur dirais ce que c'est que la vaporisation de l'eau qui s'élève. On peut donner des exemples très à la portée, en faisant tremper un linge dans l'eau, et le faisant sécher au soleil. Ce linge est devenu sec, on peut leur faire entendre que la chaleur élève les vapeurs aqueuses qui étaient dans ce linge, que la même chose se passe sur toute l'étendue de la terre. Je crois que les enfans pourraient sentir, par ce moyen, comment se forment les nuages, comment se forme cette eau qui, n'ayant été qu'une vapeur très-répandue, parvient à se rapprocher, à former un corps de l'épaisseur d'un nuage, et ensuite à descendre en pluie. En prenant tous les expédiens possibles, il faut beaucoup de patience, savoir se plier cent fois. Ces eaux redescendent, et s'écoulent ensuite. N'avez-vous jamais vu tomber la pluie? elle est tombée dans la rivière, dans les ruisseaux, en même-tems que sur la terre, et encore l'inclinaison de la terre rapporte cette eau vers les ruisseaux.

Ainsi, on peut entendre que les eaux de la mer s'élèvent par la vaporisation, et retournent de nouveau à la mer.

Charlet. Lorsqu'on parle de géographie et de tous les cercles, je souhaiterais qu'on supprimât l'*ecliptique*; c'est un cercle qu'on ne peut expliquer, sans avoir des idées plus étendues.

Mentelle. Je suis bien de votre avis, puisque je viens de dire qu'il ne faut pas parler de ce qui appartient à la géographie-mathématique.

particulier pour indiquer les diverses prononciations. On pourra ainsi adapter des caractères français à la prononciation *allemande* : c'est ce que j'avais à vous proposer.

SICARD. Les observations du citoyen ont pour objet les voyelles et les consonnes ; il a choisi particulièrement l'*e* muet. Je crois, avant de répondre au citoyen, devoir faire quelques observations.

J'ai déjà dit qu'il fallait être extrêmement sobre quand il s'agit de réformes sur une chose aussi universelle que celle de l'orthographe d'une langue quelconque ; qu'il ne fallait proposer et adopter que les réformes commandées par la nécessité. Je dois aussi répondre aux vœux et aux intentions de plusieurs élèves de l'École Normale, qui m'ont fait part de leurs observations : presque toutes m'ont paru mériter d'être prises en considération. D'abord sur l'*e* muet : pourquoi, m'a-t-on dit, priver la langue française de cette richesse ? J'avais proposé de mettre à la place une espèce de petite cédille, ou plutôt une apostrophe, pour que les enfans des départemens méridionaux s'accoutumassent à ne pas donner à cette lettre une valeur autre que celle qu'elle a. Après y avoir plus mûrement réfléchi, j'ai vu que c'était un signe pour un autre, et que d'ailleurs, cela ne nous avançait en rien. J'ai pensé que pourvu qu'il n'y eût pas d'équivoque et de confusion dans les *e*, cela devait nous suffire ; or, il n'y en a point. Tous les autres *e* ont des signes particuliers, qui les distinguent. Ainsi l'*e* muet, par cela même qu'il n'a point de signe, ne

pourra être confondu avec les autres, il faut donc le conserver.

J'avais aussi, citoyens, proposé de nouveaux caractères; je reviens encore sur cette proposition. Si avec nos caractères nous pouvons nous passer d'en introduire de nouveaux, cela vaut encore mieux.

J'avais proposé un nouveau caractère pour *ou;* on peut s'en passer. Il faut avertir seulement les enfans que ces deux lettres réunies ne sont ni deux voyelles, ni une diphtonge, mais une seule voyelle exprimée par deux lettres.

Je proposais un signe nouveau pour l'*è* ouvert. Mais l'accent grave le désignera.

La seule chose que je vais vous soumettre, citoyens, est celle-ci : nous ne pouvons nous dissimuler que nous n'ayons quatre voyelles dont je ne vous avais pas parlé lorsque mon nouveau syllabaire fut proposé à la discussion des savans, les voyelles nazales. La lettre *n*, qui termine ces voyelles, ne peut être comparée au *n* initiatif; et commençant les mots, ou se liant, comme les autres consonnes, à quelque voyelle, il est certain qu'il se produit dans l'instrument vocal pour le *n*, qui commence un mot, un mouvement différent de celui qui se produit dans la terminaison de la voyelle nazale.

Si l'on peut la conserver, voici ce que je proposerais : que toutes les fois que *n* ne sera pas consonne, il y ait au-dessus de la voyelle qui le précédera, une espèce de tréma ou de ligne horizontale, qui ressemblerait à celle dont les *Espagnols* se servent, pour exprimer

leur *n* mouillé ou leur *gn*, et ce serait le signe de cette voyelle. Au reste, je tiens peu à tout cela; je ne le propose qu'à cause de la nouvelle place que nous allons donner aux voyelles nazales, pour accoutumer les élèves à bien sentir que c'est ici une véritable voyelle. Comme ils auront beaucoup de peine à se persuader qu'une lettre qui est consonne, devient voyelle dans la terminaison, je crois qu'il n'y aurait pas de mal qu'à la place de ce *n* final, il y eût un petit caractère; cette petite ligne traversale que j'ai indiquée plus haut, comme nous le faisions sur le *m*, quand nous voulions nous dispenser de doubler le *m*.

Lorsqu'on voulait supprimer un *m* dans un mot, et sur-tout en latin, on plaçait une petite ligne sur la voyelle, et cela tenait lieu du *m*. Quel mal y aurait-il de faire de même en français? Ce ne serait pas une lettre de plus; cette petite ligne sur la voyelle tiendrait lieu de la consonne *n*, et serait le signe de l'expression du son nazal. Au reste, je verrai cela de plus près. Pour peu que les gens instruits, les gens de lettres, appelés ici pour discuter les livres élémentaires, répugnent à cela, j'y renoncerai absolument.

Quant aux consonnes, je crois d'abord qu'il ne faut pas les changer. Ce serait altérer beaucoup trop notre orthographe, et même la signification des mots, et rendre gothique les meilleurs ouvrages français.

Verin. J'ai encore une observation à vous faire: ne jugerez-vous pas convenable en instruisant, de former un tableau de la langue française, de la décomposition

des phrases, afin que l'explication pût être saisie d'un coup-d'œil ?

SICARD. J'ai annoncé, en parlant de la grammaire, que j'aurai toujours deux planches noires; que je soumettrai au sens de la vue tout ce qui pourra lui être soumis. Je regarde l'œil comme la porte de l'entendement, et comme fenêtre, les oreilles. Je n'adresserai donc à l'oreille que ce qui ne pourra pas être saisi par l'œil.

Verin. Mon desir serait d'avoir des tableaux imprimés, afin de pouvoir les propager dans les départemens.

SICARD. Je me propose de faire ces tableaux. S'ils sont trouvés utiles, je ne doute point que le comité d'instruction publique ne les fasse graver, pour rendre, autant qu'il se pourra, la grammaire facile et populaire.

Mahérault. L'observation que j'ai à vous faire, a pour objet les *e*, que vous avez voulu changer dans la dernière séance, et que vous consentez maintenant à laisser. Vous ne leur rendez pas une justice tout-à-fait complette. Vous avez laissé de côté un *e* qui, il est vrai, n'est pas muet, et qui n'a pas tant de droits à votre attention. Je crois que cet *e* mérite de conserver son existence. Cet *e* est celui qui ne tient, ni de l'*é* fermé, ni de l'*è* ouvert, et qui est comme un passage entre les deux; c'est l'*e* sonore. Ce son n'est pas le même que celui qui termine le mot *liberté*, ni que

celui d'un mot qui va si bien avec la liberté. le mot *succès*. Il me semble cependant qu'il se trouve marqué d'un accent grave, comme *succès*. Cela induit en erreur les enfans et les étrangers, puisqu'il tient le milieu entre l'*é* fermé et l'*é* ouvert. Inventons donc un signe qui indique ce milieu. L'accent grave va de gauche à droite, et l'aigu de droite à gauche. Ne pourrait-on pas lui donner une forme perpendiculaire? Il me semble qu'on ne pourrait le confondre, et qu'il serait distingué parfaitement.

Sicard. Je m'étais déjà occupé de cet *e*. J'avais cru, comme vous, citoyen, qu'il ne devait pas être confondu avec l'*é* fermé; qu'il fallait le marquer de l'accent grave. Je le confondais avec l'*è* ouvert dans la pratique. Je fis cette réflexion : si cet *e* tout seul, étant suivi d'une consonne, ne peut se prononcer qu'en ouvrant un peu plus la bouche, il peut alors se passer d'accent. Or, je vis que l'*e* dont vous parlez était dans ce cas-là. En effet, essayez de prononcer l'*e* qui se trouve dans la première syllabe de *fermeté*, vous verrez que cet *e* est de sa nature et par sa position, à demi ouvert, et, par conséquent, n'est ni de la classe des *e* fermés, ni de celle des *e* ouverts; qu'on peut donc l'appeler *moyen*, et qu'il peut se passer d'accens.

Duchêne. J'ajouterai quelques mots à ce qui vient d'être dit, par rapport aux accens des *e*. Il me semblerait que les accens ont un inconvénient dans l'écriture cursive, par la lenteur qu'ils lui font éprouver.

Il me semble qu'il y aurait un grand présent à nous faire, si l'on pouvait multiplier les occasions de l'employer sans accens. On pourrait convenir de mettre un tréma sur cet *e* muet, lorsqu'au milieu d'un mot il forme une syllabe ; mais dans *mon père*, *ma mère*, il ne faudrait plus d'accent.

Sicard. Il me semble que vous voudriez un accent sur l'*e* que nous avons tout à l'heure appelé moyen. J'ai dit qu'il y avait des consonnes dont la nature imprimait à l'*e* qui les précède cette sorte d'ouverture que l'on marquait par un accent grave.

Duchêne. Il m'a semblé que, dans le systême de classification, présenté par *Gebelin*, relativement aux voyelles *a*, *e*, *i*, *o*, *u*, cette échelle n'était pas suffisante, qu'elle était même fort vicieuse. Je voudrais distinguer, dans les cinq voyelles primitives, les voyelles simplement orales : l'*a* qui se prononce sans aucun mouvement des lèvres ni de la langue, serait la première ; l'*e* et l'*i* formeraient les voyelles linguales, dans lesquelles la langue joue tout le rôle ; ensuite viendraient celles que l'on doit appeler *labiales*. Il est très-vrai que l'on peut les prononcer l'une proprement en ouvrant la bouche, les autres en l'allongeant, telles que l'*u* français et *ou*; la dernière est encore plus labiale, ensorte que l'*u* français est l'intermédiaire entre *o* et *ou*. Je mettrais donc d'une part l'*e* muet, et de l'autre l'*e* muet qui devient *eu ;* parce que les voyelles, telles que je les considère, se trouvent

trouvent toutes dérivées de *a* et de *e*. Je dirais donc, en les doublant comme graves et aigues :

a	â
è	ê
é	
i	î
e	eu
o	ô
u	û
ou	oû

Voilà par conséquent huit voyelles ; en ajoutant les quatre nazales *an*, *in*, *on*, *un*, nous aurions douze voyelles. Je vous demanderai si vous avez intention de les placer dans cet ordre dans le tableau.

Sicard. Dans le nouveau syllabaire, je devais avoir en vue de présenter des moyens de rendre moins rebutant, l'art de lire, si difficile et si pénible pour l'enfance. Je manquerais ce but, si j'oubliais qu'il faut simplifier cet art, en lui ôtant tout ce dont nous pouvons nous passer. Votre systême, citoyen, est séduisant, sans doute, il présente de l'analogie entre les voyelles et les consonnes, ce qui serait très-agréable. Si je l'ai bien entendu, tout cela se réduirait à classer les voyelles par touches, comme je l'ai fait pour les consonnes; et nous pourrions dire que les voyelles simples sont celles qu'on prononce par la simple ouverture de la bouche, sans que les autres parties de l'instrument vocal y soient pour rien. Ce sont ces voyelles que je pourrais appeler génératrices des autres. Comme ensuite toute la famille des ee emprunte

quelque chose du mouvement des lèvres, on peut dire qu'elle peut être rapportée à une autre touche, à la touche linguale, etc. ; mais il faut réserver pour les instituteurs les noms des touches auxquelles doivent se rapporter ces voyelles : il suffit, pour les Élèves, d'en connaître la classification matérielle.

Duchêne. Il me semble que la réponse que vous avez faite à l'égard de l'*e* muet, peut servir à l'égard de l'emploi du *n* ; car dans certaines voyelles nazales, il y a très-peu d'occasions où ce *n* soit sonore, toutes les fois qu'il termine le mot. Il n'est qu'un très-petit nombre de mots, tels que *ennui*, dans lequel, si l'on supprimait la double lettre, il ne resterait que *enui.* On ne saurait si on doit prononcer *an nui*, ou *énui.* Dans cette occasion-là seulement, pour éviter l'équivoque, on le distinguerait par un accent. Il me semble qu'il y a une opposition bien formelle dans les nouveaux types qu'on propose et dans l'ortographe actuelle : au reste, en supposant qu'on adopte dans l'ortographe actuelle, les réformes que vous avez proposées, conjointement avec le citoyen Wailly, et qui paraissent être le vœu général, il n'en serait pas moins indispensable, pendant un tems, de faire une comparaison de l'ancienne et de la nouvelle. Le syllabaire devrait aussi indiquer l'art d'enseigner l'ortographe telle qu'elle existe actuellement. Plus on mettra de classification, comme dans l'ortographe actuelle, plus on rendra service aux enfans qui veulent apprendre à lire d'une manière plus commode et plus philosophique, que ne l'était l'ancienne.

Je dis, en me résumant, qu'il serait bon de donner dans notre syllabaire la différence de l'ancienne et de la nouvelle ortographe. Je crois que votre intention, dans les changemens que vous proposez, est de les faire insensiblement.

SICARD. C'est réellement mon intention. Quant aux autres observations, je crois y avoir suffisamment répondu par tout ce que j'ai dit precédemment sur la classification des lettres dans le nouveau syllabaire.

Périer. En admirant tout ce que votre méthode a d'ingénieux et de juste, il m'est resté quelques scrupules; je viens vous les soumettre.

La première partie de votre méthode demande le dessin des objets, avant de nous conduire à la connaissance des lettres; sans contredit, j'admettrai, et sans doute il n'est personne qui n'admette ce préalable, lorsqu'il ne restera que comme préalable, que comme préliminaire. que comme devant donner une idée générale à l'enfant de l'objet de la lettre; que comme devant lui apprendre que tel caractère conventionnel devient le signe représentatif, ou des objets, ou des sons qui sont les signes propres des moyens vocaux : cependant, témoin du succès que les sourds-muets ont toujours obtenus, à l'aide de cette première méthode ou de ces premiers procédés, il m'a paru aussi qu'elle devait ralentir, pour les enfans qui jouissent de tous leurs sens, la marche qui doit les conduire à la lecture.

Je desirerais beaucoup que tous les instituteurs des écoles primaires commençassent par peindre quelques objets sur les planches noires, par tracer les caractères conventionnels qui en deviennent une peinture secondaire. Alors je demanderai d'abord, si nous pouvons supposer que, dans les campagnes qui doivent singulièrement occuper les philosophes, il sera possible de trouver des instituteurs d'écoles primaires, qui manient, j'oserai même dire, grossièrement le crayon blanc, à l'aide duquel ils traceront les objets physiques. Je demanderai plus encore; je demanderai si nous avons une assez grande quantité d'objets qui soient capables d'un dessin assez simple, pour pouvoir être présentés, à l'aide de quelques traits de crayon, et pour ne pas offrir à l'élève deux ou trois idées. Je peux citer un exemple de cela dans le mot *vin*, mais je m'en vais prendre le mot *pain* pour exemple; je demanderai si le *pain*, objet seul et indispensable, s'il peut être tracé au crayon blanc, de manière que l'enfant puisse reconnaître les formes d'un *pain*, objet qui aurait à-peu-près la même conformation. Je reviens au *vin* : je demanderai s'il nous est possible de tracer au crayon blanc du vin, sans tracer un *tonneau*, sans tracer une *bouteille*, un *vase* quelconque, sans tracer quelques lignes, qui figurent, d'une manière fort indirecte, la liqueur qui sort du *tonneau*; si je présente ces objets à un enfant, et que je trace autour du tonneau le mot *vin*, le *v*, le *i*, et le *n*. Il est certain que je risque (je parle des campagnes), de lui donner l'idée de ce qu'il apperçoit dans l'ensemble du *tonneau*, et c'est une idée fausse; cependant je desirerais

beaucoup, avec le citoyen professeur, que, dans les deux ou trois premières leçons, l'on dessinât effectivement les objets les plus usuels; et je vais expliquer pourquoi je le desirerais. Je crois, comme tous les bons esprits, que le mode d'épellation fut toujours un mode extrêmement vicieux; qu'il ne produit d'autre effet sur le malheureux enfant qui a appris à lire, que de l'avoir conduit dans une route, au terme de laquelle il est tellement fatigué qu'il ne peut plus en entreprendre d'autre qu'après un très-long repos. Je desirerais, quant au mode de dessin, qu'il fût adopté autant que possible, mais que ce ne soit pas plus de deux ou trois leçons, et qu'immédiatement après cela, nous revinssions aux principes de la lecture.

La lecture est elle-même susceptible d'une telle série de principes, que l'enfant qui n'a même reçu de la nature que des dispositions très-médiocres, peut y arriver sans fatigue.

Telle est mon opinion; je crois que les principes de la lecture, bien gradués, deviennent l'échelle desirée par notre professeur, l'échelle à laquelle il ne manque aucun échelon, j'ose dire aucun demi-échelon. Il s'agirait peut-être dans un livre élémentaire, de monter cette échelle, comme le menuisier la monte par le premier, par le second, par le troisième et le dernier échelon, de manière qu'il n'y en eût aucun de passé. Je crois aussi que les livres élémentaires qui doivent conduire nos enfans à la lecture, doivent être faits, non pas pour les enfans, mais pour les maîtres, comme nous l'a dit plusieurs fois

notre professeur ; de manière que l'instituteur puisse y appercevoir d'un côté la marche qu'il doit suivre, sans enchaîner son imagination et son génie, et que, de l'autre côté, au *verso*, doit être l'exercice de l'enfance.

SICARD. Je crois, citoyen, avoir expliqué assez clairement les premiers moyens de lecture, pour n'avoir pas besoin d'y ajouter de nouveaux développemens; mais, comme je n'ai pas été bien compris, je ne me suis pas, sans doute, assez bien expliqué. Le citoyen s'imagine que j'emploie beaucoup trop de tems à faire dessiner les objets dans les premières leçons : il vous a parlé d'un *tonneau de vin*; il vous a parlé de pain, et puis de tous ces objets qu'on croit ne pouvoir pas être soumis au dessin. Vous observerez que je n'ai pas dit qu'il fallait peindre le *pain*, dessiner le *tonneau* ni le *vin*. J'ai dit seulement que la science de la lecture, supposant celle de l'écriture, la meilleure manière d'apprendre à lire et à écrire, serait de se reporter au tems où nos pères en ont reconnu la nécessité; et comme le premier moyen de se communiquer a été celui de dessiner les objets, il faut donc, avec l'élève, les dessiner aussi. Le citoyen qui s'élève contre mes moyens, demande quatre leçons, et je n'en veux qu'une seule, c'est-à-dire, qu'à la première leçon, on dira à l'élève : « n'y aurait-il pas un moyen de nous entendre, et » de nous communiquer ? » Alors on lui montrera le dessin. Le citoyen a parlé des campagnes, et a dit qu'il ne fallait pas oublier les enfans des culti-

vateurs ; je lui observe qu'il n'y a plus dans une République, ni campagnes, ni villes ; il n'y a que des communes : tous les enfans sont égaux, il ne faut en oublier aucun. Tous ont un droit égal à l'instruction, et il faut la donner à tous.

Je pense bien que parmi les maîtres des campagnes il y a fort peu de dessinateurs ; mais je n'ai pas exigé qu'il fallût savoir dessiner, pour être maître dans l'art de lire et d'écrire. Quel est l'homme qui ne pourra pas peindre la main (du moins grossièrement), l'appliquer sur une planche, et la dessiner de manière à ce qu'un enfant ne puisse pas s'y méprendre? Qui ne pourra pas dessiner un objet de ceux qui frappent sans cesse nos regards, en tracer le contour, pour apprendre seulement qu'autrefois toute écriture se faisait ainsi? Je suis bien loin de demander que l'éducation se passe à dessiner ; une leçon ou deux suffisent pour cela, Qu'on dise à l'enfant qu'autrefois nos pères dessinaient, et que pour nous, nous écrivons à la place du dessin. Ainsi je suppose que je prenne ma main ; je puis former les cinq doigts sur la planche, et autour de ce dessin, tracer le mot *main*. Si je demande qu'on emploie le dessin dans les premières leçons ; c'est pour lier le dessin à l'écriture. Je sais bien qu'avec un crayon blanc on ne dessinera pas *le vin*. Si on dessine *un tonneau*, *une bouteille*, *un verre*, l'enfant dira : c'est *un tonneau*, *une bouteille*, *un verre*. On pourra donc dire que j'ai mal choisi ces premiers mots, en choisissant ceux-ci, *pain*, *vin* ; car je ne pourrai dessiner le *pain*, ni le *vin* ; mais j'en ai indiqué de plus

heureux, comme signes de rappels d'objets plus propres à être dessinés.

Périer. Citoyen, je vous prie de vous rappeler que je ne vous présente que des doutes, des scrupules; je suis peut-être encore l'enfant des préjugés; je suis venu pour m'instruire, et je ne rougirai pas de l'improbation, pourvu que je remporte une idée de plus. Je lis dans votre leçon : « On leur présente (en parlant » des enfans) une série de caractères détachés, isolés, » qu'on nomme *lettres*, et on nomme l'assemblage de » lettres *alphabet*. Autant de mots barbares auxquels » des étrangers (et nous le sommes tous pour ce que » nous ignorons) ne peuvent attacher aucune idée, » et ne peuvent prendre aucun intérêt ». Rien de plus vrai, sans doute, que ce paragraphe; cependant, je le répète et j'en demande bien pardon, il me reste encore un scrupule; je vais l'énoncer.

Vous avez dit, citoyen professeur, que l'écriture n'était pas l'image de la parole; vous nous avez même démontré, d'une manière au moins infiniment séduisante, si elle n'est pas absolument persuasive, que l'écriture était née d'un second besoin, comme la parole était née d'un premier; que l'écriture n'était pas la peinture secondaire, mais qu'elle était une peinture secondaire de la pensée : je ne me permettrai pas de discuter ce système; il est peut-être même dans mon esprit; cependant je ne considère ici que l'enfance : lui porter ces deux opinions, ces deux systêmes, vous ne le voudriez pas vous-même. Je crois que ce n'est pas une fausse idée à

donner à l'enfance, que de lui dire que le caractère *a* est le signe d'un son, et que le caractère *be* est le signe d'une articulation ; alors je crois que toutes les fois que je lui présenterai même une lettre isolée, soit voyelle ou consonne, je ne lui présenterai pas un signe insignifiant, mais, au contraire, l'image d'une articulation, l'image d'un objet dont il a l'idée. Ne serait il pas à propos de commencer par faire remarquer à l'enfant qu'il parle, parce qu'il est dans la nécessité d'exprimer ses besoins ; qu'il parle parce que la nature lui a donné ce moyen pour communiquer avec ses semblables? et alors de lui faire remarquer un à un, les sons et les articulations qu'il emploie pour parvenir à se faire entendre des autres ; et que cependant quand il est dans un certain éloignement, ces premiers moyens ne sont pas du tout suffisans, ou du moins qu'ils deviennent nuls; que l'amitié, les affections de l'ame lui en ont fait naître encore un second, bien plus impérieux que le premier, puisqu'il tient au cœur, et que l'on a imaginé de peindre la parole, de lui donner des signes conventionnels ; car, en effet, cette convention établie devient parfaitement représentative de tous les sons, de toutes les articulations possibles ; et qu'alors apprenant à les connaître, ce ne sont plus des figures qui ne lui présentent aucunes idées. Elles en présentent une, une expresse ; je lui montrerai la petite figure *A*, et je lui dirai : toutes les fois que tu verras cette figure, tu te souviendras que celui qui l'a tracée, s'il eût été à côté de toi, aurait formé et produit le son *A*. Je lui présenterai l'articulation *Be* et *Pe* ; je lui montrerai cette articulation, et je lui dirai:

toutes les fois que tu verras ce signe, ce caractère, tu diras; celui qui était ou qui devait être à côté de moi, pour me communiquer ses opinions, auroit fait le mouvement des lèvres : alors tu joindras cette articulation avec ce son, il formera *Pa*, et si tu le répètes, il sera le nom de celui qui t'a donné le jour, de l'être le plus précieux pour toi, aussi précieux que ta *mère*.

Je crois que le citoyen professeur, dont je me glorifie d'être l'élève, entendant mes observations, décidera que les lettres ne sont pas des objets isolés qui n'ont pas de valeur.

Sicard. Voici ce que j'ai recueilli des observations qui viennent d'être faites; que c'est mal à propos que j'ai dit que les lettres sont sans valeur, quand elles sont isolées et non liées, et ne formant point des mots; et que présentées ainsi, elles ne peuvent être d'aucun intérêt pour les enfans.

Je le répète encore; mais je dois expliquer dans quel sens je l'ai dit. Je dis que les lettres, telles qu'on les présentait à l'enfant dans l'alphabet, étaient absolument sans valeur et sans intérêt, parce qu'elles n'étaient l'objet de rien; que la manière de leur donner une valeur, était de les lier, et d'en former des mots; que ces mots recevaient leur signification du dessin, qui lui-même la recevait de l'objet; qu'ainsi l'elève était naturellement conduit de l'objet au dessin, du dessin au mot, comme il le sera bientôt du mot à la phrase, de la phrase à la période. J'ajouterai qu'il y a plusieurs moyens de communiquer sa pensée à

le premier de tous, le geste; le second, la parole, que j'ai toujours regardée comme la traduction du geste; le troisième, la peinture ou le dessin; le quatrième l'écriture. L'élève doit aller de l'un de ces moyens à l'autre, en partant de l'objet dont ces moyens sont destinés à être l'image ou la représentation.

Martin. La méthode ingénieuse et analytique, que nous présente le citoyen Sicard, pour apprendre à lire aux enfans, me paraît la plus propre, parce qu'elle exerce le jugement et la raison, parce qu'elle ne présente les mots qu'après les idées, et que les idées viennent après les choses, et qu'il serait à desirer que nous-mêmes n'eussions appris des mots que quand ils auraient été app[illegible] par nos idées: je n'adopte pas de même la réforme que le citoyen professeur propose de faire dans notre langue, relativement à l'augmentation des signes destinés à représenter les sons. Plus une langue a de signes, plus elle est difficile; je sens qu'on peut se prévaloir de l'avantage qu'il y aurait d'avoir autant de signes que nous avons de sons; cet avantage n'est encore qu'apparent, car les sens ne sont pas tellement déterminés, qu'ils ne puissent recevoir différentes modulations, relativement à l'influence des climats: la preuve en est, en ce qu'on distingue à la modulation des sons français, un habitant des bords de la Garonne, d'avec l'habitant des bords de la Seine. La multiplicité des signes ne servirait qu'à embarasser notre langue. Quant à la distinction des *syllabes*, en *labiales*, *nazales*, *dentales*, *chuintantes*; cette distinction ne peut avoir

lieu, car j'ai vu un grand nombre de personnes qui ne les connaissaient point ; d'ailleurs si vous l'admettez, je crains bien que les enfans, qui sont très-bons copistes, sur-tout quand on les encourage, ne s'efforcent de parler du nez, de parler des lèvres, d'appliquer la langue contre le palais, pour faire de bonnes *nazales*, ou contre les dents, pour faire des *dentales*, et qu'ils ne se rendent tout-à-fait ridicules. La nature nous apprend comment il faut presser les différentes touches de notre organe, pour lui faire rendre les différens sons, sans qu'il soit besoin d'en savoir les noms.

D'ailleurs cette ligne de démarcation que vous établissez entre les consonnes, est-elle bien réelle ? Dans la discussion, le citoyen Garat voulait en rapporter une aux *labiales*, et le citoyen professeur aux *nazales* ; et on finit de faire par accommodement une hermaphrodite de cette lettre ; on la place parmi les *labiales* et les *nazales*. Je crois donc que la ligne de démarcation est impossible à tracer. Il y a des nuances si fines entre les consonnes, qu'on pourrait s'y méprendre. Je desire donc que les signes de notre *alphabet* ne soient pas multipliés Je crois qu'à l'aide des différens accens, nous serons assez riches pour nous passer de caractères nouveaux.

SICARD. On peut réduire à deux observations, tout ce que vient de dire le citoyen instituteur élève; 1°. qu'il ne faut pas multiplier les signes de notre orthographe : j'y ai répondu, en disant au commencement de cette séance, que je revenais avec plaisir

sur mes pas à cet égard, et que nous pouvions nous contenter de nos signes donnés. 2°. Quant à la seconde observation, je n'ai que deux mots à répondre; je n'ai pas dit : voici une *chuintante*, voici une *labiale*; j'ai dit que dans le syllabaire nouveau dont j'étais chargé, il fallait dire tout ce qui était essentiel, si non pour l'enfant; du moins pour le maître : je laisse au maître intelligent de ne dire de tout cela que ce qu'il faudra; de s'en servir à propos, et d'une manière analogue à l'intelligence de ses élèves; je pense aussi qu'il n'est pas nécessaire, en faisant prononcer un P, un B, de dire à l'élève, c'est une *labiale* que tu prononces; cependant je ne puis pas laisser dire, sans y répondre, que ces lettres n'ont pas entr'elles une démarcation bien parfaite et bien prononcée; et parce qu'il s'est élevé une légère discussion sur le domaine particulier de la touche nazale, il ne s'en suit pas que ce doute, qui a été suffisamment éclairé, en jette sur les autres consonnes, qui appartiennent à des touches bien déterminées.

Ainsi il ne peut être indifférent de savoir qu'il y a dans l'instrument vocal tant de touches, que chacune de ces touches a tel et tel son dans son domaine, qu'il y a telle différence entre tel son et tel son, appartenans tous deux à telle touche, que telle lettre n'appartient pas indifféremment à telle ou telle touche. On a beau citer, pour renverser ce système, les différentes prononciations des divers départemens, cela ne fait rien au domaine particulier de chaque touche. La *dentale*, à laquelle appartient le *t* et

le *d*. sera *dentale* pour tous les hommes de tous les climats, avec des nuances légères que le climat produit sans doute; mais d'un bout du monde à l'autre, chez tous les peuples, le *d* et le *t* appartiendront toujours à la touche *dentale*, comme le *m* et le *n* appartiennent, au moins en partie, à la touche nazale : mais comme le *m* ne peut se prononcer sans que les lèvres se pressent l'une contre l'autre, et sans qu'elles s'ouvrent avec force, comme pour la prononciation du P et du B, j'ai cru devoir rapporter aussi cette lettre à la touche labiale; ainsi nous sommes convenus que cette lettre n'était ni pure labiale, ni pure nazale, mais *labio-nazale*.

ANALYSE DE L'ENTENDEMENT.

GARAT, *Professeur*.

Garat. Je trouve sur le bureau une liste assez nombreuse d'élèves qui ont demandé la parole sur l'entendement humain; mais avant de donner la parole aux citoyens qui sont sur cette liste, je crois devoir entretenir un instant l'assemblée de deux ou trois lettres que j'ai reçues, et qui contiennent des questions à-peu-près du même genre que celles qu'on peut faire dans les écoles.

En écoutant la première de ces lettres, vous comprendrez facilement, citoyens, pourquoi je la lis la première.

« Le plus bel éloge que je puis faire de la noblesse
» de mon entendement, est sans doute......, etc. »

La première observation que je ferai sur cette lettre, portera sur cette distinction extraordinaire qui s'y trouve entre les moralistes et les philosophes : on diroit que les moralistes ne peuvent pas avoir de philosophie, et que les philosophes ne peuvent pas avoir de morale. J'avoue, citoyens, que cette phrase m'a inspiré quelques doutes sur la bonté des intentions de l'auteur de la lettre; elle m'a inspiré un autre doute encore : je doute que cette lettre soit d'un des élèves de l'École Normale ; elle n'est pas signée.

On lit dans cette lettre que « l'immortalité de l'ame,
» ce principe attesté solemnellement par toutes les
» nations, qui doit servir de base à la morale, est
» essentiellement lié à la spiritualité ». Cette liaison peut être réelle; mais comment prouverait-on par la raison, qu'elle est si essentielle, si nécessaire? Beaucoup de philosophes, j'ajouterai même beaucoup de chrétiens, qui ont été mis au rang des saints, ont cru que l'ame était immortelle et matérielle.

Si nous jugeons de la matière par tout ce que nous pouvons en concevoir, ses formes changent, mais aucun de ses élémens ne peut périr; et si la faculté de sentir, si l'ame humaine, comme l'a pensé Tertulien, était ou une modification ou une combinaison des élémens de la matière, puisque la matière est impérissable, suivant notre manière de la concevoir, l'ame pourrait être matérielle et être immortelle encore. Ce dogme si beau, si consolant de notre immortalité, ne se lie essentiellement et exclusivement à aucun

systême ; il se lie à tous ; et c'est ce qui le rend plus solide, plus difficile à ébranler.

Le principe de l'immortalité de l'ame est attesté solemnellement..... Il est déclaré solemnellement, car il l'est par un décret ; mais une déclaration n'est pas une attestation : on atteste ce qu'on a vu, ce qu'on a touché, ce qu'on a senti ; on déclare ce qu'on a pensé, souvent ce qu'on a imaginé. En confondant ainsi toutes les expressions, on confond toutes les idées ; et au milieu de cette confusion des idées et des mots, le jugement s'égare, la vérité disparaît ou ne paraît point, les erreurs règnent, et l'imposture établit sur elles son empire.

L'auteur de la lettre dit encore que la *base de la morale est la spiritualité et l'immortalité de l'ame.*

Je suis loin de dire, je suis loin de penser que le dogme de l'immortalité de l'ame ne donne pas des appuis plus grands, plus beaux, plus forts à la morale humaine ; mais la morale qui a ses plus magnifiques espérances dans une autre vie, a ses racines dans celle-ci.

La morale naît des rapports dans lesquels la nature place les hommes à l'égard les uns des autres : ces rapports sont sous nos yeux ; les principes et les règles de la morale sont donc sous nos yeux aussi. Pour découvrir toutes les lois de la morale, il suffit d'observer l'homme dans ses relations avec ses semblables ; la sanction des vérités saintes que la morale proclame, frappe de toutes parts nos yeux dans les actions humaines : par-tout nous verrons le malheur naître du mal, et le bonheur du bien ; par-tout nous verrons les coupables frappés de la terreur qu'ils répandent, et punis par les

les remords avant de l'être par les supplices; par-tout nous verrons la sécurité appuyée sur la justice, et toutes les prospérités particulières et publiques naître de l'ordre général. Méconnue, outragée, traînée ignominieusement devant les tyrans et sur l'échafaud, nous verrons la vertu préférer ses tortures apparentes aux tourmens inapperçus qui châtient la conscience du crime triomphant. Avant d'être gravées sur des tables de pierre ou d'airain, les lois de la morale ont été gravées dans le cœur humain. La même voix qui parle du haut du ciel, pour l'homme religieux, pour l'homme qui n'est que moral, parle du fond de son ame; et si ce n'est que dans une autre vie que la vertu peut obtenir des récompenses éternelles, sur cette terre même où elle a tant de peine à établir son empire, tout ce qu'il y a de plus doux, de plus ravissant et de plus durable dans nos jouissances est encore pour elle.

Je pense donc, citoyens, que le professeur de l'entendement humain et le professeur de la morale pourront parler de la morale et de l'entendement, sans aucune contradiction; je suis même persuadé qu'ils pourront se prêter des secours mutuels.

Le postcriptum contient une critique; mais c'est la critique d'une opinion qui n'est pas la mienne.

Je n'ai pas dit que l'organe de la vue méritait le premier rang par son exactitude; au contraire, j'ai continuellement parlé de ses illusions: j'ai dit que ses illusions tiennent à la multitude même des objets qu'il embrasse; cet organe est le premier dont j'ai parlé, parce que c'est celui dont les impressions nous frappent le plus.

Je n'ai pas encore parlé du sens du tact; et lorsque j'en parlerai, j'espère vous dire dans ce cours, comment les impressions solides du toucher corrigent les impressions superficielles de la vue.

Je me crois dispensé d'ajouter autre chose à cet examen.

L'auteur d'une autre lettre, et celui-ci est un élève, me présente des observations très-judicieuses sur la nécessité de bien définir les mots, d'en bien déterminer les acceptions : il rappelle une comparaison très-ingénieuse de Descartes, qui a beaucoup senti la nécessité de définir les mots, mais qui n'a pas toujours obéi à cette règle si nécessaire; il dit, d'après Descartes, que « ceux qui ne définissent pas les » mots, et qui disputent, ressemblent à ceux qui, » dans un combat, traîneraient leurs ennemis dans » de profondes caves, et dans les tenèbres, pour » les tuer plus à leur aise ».

Observons d'abord, citoyens, que dans un combat qui a lieu dans les ténèbres, le danger est égal pour les deux combattans; il importe donc également, pour tous ceux qui ont des opinions opposées, de bien déterminer les acceptions des mots.

L'auteur de la lettre m'invite à définir les mots ENTENDEMENT, RAISON, ESPRIT, et il en donne des définitions lui-même; malheureusement je n'ai pas sa lettre ici : si le citoyen auteur de la lettre est dans l'assemblée, je le prierais de reproduire ici les définitions qu'il m'a présentées par écrit...... Puis qu'il ne demande point la parole, je tâcherai de définir ces mots avec quelqu'exactitude.

Le mot *raison*, en remontant à son étymologie, prend sa source dans le mot latin *ratio;* ce mot lui-même n'est qu'une contraction du mot *relatio.* Les latins avaient perdu, (peut-être même ne l'avaient-ils jamais eu), l'infinitif, *latere;* à sa place, ils ont employé l'infinitif, *ferre*, qui était un autre verbe; mais le mot *relatio* voulait toujours dire *apport*, *rapport.*

En effet, quand on compare deux choses, on les porte pour ainsi dire l'une auprès de l'autre, et on les examine d'un seul regard, d'une seule attention : dans cet examen, on saisit des ressemblances ou des différences; on les a saisies, parce qu'on a rapporté les choses les unes sur les autres; c'est pour cela qu'on a appelé cet acte de l'esprit *rapport*, ou *raison*; *ratio*, ou *relatio*.

Ainsi, la raison est d'abord, dans son étymologie, l'acte de l'esprit par lequel rapportant les objets les uns aux autres, nous les comparons, et nous saisissons leurs ressemblances et leurs différences; quand les différences et les ressemblances sont saisies et rendues avec justesse, quand elles sont vraies, c'est-là la raison, c'est-là un acte de raison.

Quelquefois le mot *raison* exprime la faculté par laquelle on fait cette opération, quelqu'autrefois l'acte même que nous faisons, d'autrefois le résultat de cet acte.

Voilà, je crois, citoyens, des définitions du mot *raison*, assez exactes.

Comme vous voyez, le mot *entendement*, dans la langue philosophique sur-tout, a une acception plus étendue; il comprend toutes les facultés de l'esprit humain,

depuis les sensations jusqu'aux raisonnemens les plus étendus, et jusqu'aux réflexions les plus vastes.

La sensation est la première faculté de l'entendement, qui comprend aussi le jugement, l'imagination, le raisonnement, la mémoire : c'est à l'ensemble de toutes ces facultés par lesquelles nous voyons les choses, nous les jugeons, nous les ENTENDONS, (car les mots entendre et entendement ont des racines communes, c'est le même mot) ; c'est à l'ensemble, dis-je, de ces facultés, que nous donnons le mot d'*entendement*.

Le mot esprit se lie par un très-grand nombre de ses acceptions au mot *entendement*, par d'autres acceptions au mot de *raison ;* et il y en a un très-grand nombre qui lui sont particulières. Nous disons presqu'indifféremment l'*esprit humain*, ou l'*entendement humain*.

Cependant, quand nous disons l'*entendement humain*, nous paraissons avoir plus d'égard à la réception des idées, et aux moyens de cette réception.

Quand nous disons l'*esprit humain*, nous avons, ce me semble, plus d'égard aux moyens par lesquels nous concourons nous-mêmes à faire nos idées.

Ainsi, dans le mot entendement, les facultés sont considérées comme plus passives ; dans le mot esprit, les facultés sont considérées comme plus actives : mais l'un et l'autre mot renferment pourtant l'ensemble des facultés.

Il y a beaucoup d'acceptions que le mot esprit reçoit, et que le mot entendement ne peut recevoir; on dit, par exemple, l'esprit du jeu, l'esprit du

calcul ; on disait autrefois l'esprit de la robe, etc. ; et cette différence même prouve, ce me semble, la vérité de la distinction que je viens de vous présenter. Pourquoi dit-on l'esprit du jeu, et non pas l'entendement du jeu ? parce que, dans le jeu, l'esprit est singulièrement actif, il opère sur chaque coup de dé, il opère sur chaque carte.

Voilà, citoyens, des définitions qui peuvent donner des idées assez justes des trois mots qu'on m'a présentés à définir ; je suis encore fâché que l'élève, auteur de cette lettre, ne soit pas ici, et qu'il ne parle pas lui-même.

Je vais maintenant vous donner lecture de la troisième lettre : celle-ci est signée.

« La durée trop courte de la dernière conférence,
» ne m'a pas permis de vous proposer une question
» qui pèse depuis long-tems sur mon esprit. Dans
» votre programme, vous expliquez la cause de la
» grande inégalité des esprits, par la différence des
» circonstances de la culture, des méthodes et des
» travaux ; mais vous ne rejetez pas entièrement celle
» d'une organisation plus ou moins parfaite, et vous
» vous contentez de dire que si cette cause est réelle,
» elle échappe à l'observation. Un philosophe, qui
» a rendu de trop grands services à l'humanité par
» ses écrits, pour qu'on ait un médiocre égard à ses
» opinions, *Helvétius*, a prétendu que tous les hommes
» *communément bien organisés*, ont une égale aptitude
» à l'esprit ; et il attribue la grande inégalité des
» esprits à deux causes également indépendantes
» d'une organisation plus ou moins parfaite, savoir :

« 1°. Le différent degré de passion dont chaque
» homme est animé, qui détermine plus ou moins
» fortement son attention vers chaque objet.

» 2°. La variété infinie des accidens qui modifient
» chaque homme dans l'état naturel et social, ce qui
» constitue la différence de leur éducation; il appuie
» son opinion d'une suite de preuves et de raison-
» nemens, auxquels il est difficile à tout esprit juste
» et non prévenu de refuser son assentiment. Cepen-
» dant elle a rencontré, même parmi les personnes
» éclairées, et trouve encore aujourd'hui un grand
» nombre de contradicteurs. On convient de l'in-
» fluence de l'éducation; mais on invoque encore
» plus puissamment celle de la nature et de l'orga-
» nisation. On dit qu'il faut être *né* poëte, musicien,
» etc., et que tel homme est moins instruit que tel
» autre, parce qu'il n'est pas si heureusement *né*. Il
» serait cependant bien intéressant que cette question
» fût décidée nettement : est-il des hommes privi-
» légiés, qui apportent en naissant une plus grande
» disposition à l'esprit que les autres, à cause de la
» plus grande perfection de leurs organes, comme
» on le croit assez généralement; ou bien tous les
» hommes *communément bien organisés*, c'est-à-dire,
» jouissant de l'usage plus ou moins parfait de tous
» leurs sens, dans un degré suffisant pour se former
» des idées des couleurs, des odeurs, des saveurs, des
» sons et des qualités tactiles, ont-ils la même faculté
» virtuelle d'acquérir toutes les connaissances même
» transcendantes? Qu'il serait encourageant pour tous
» ceux qui abordent la carrière des sciences, de savoir

» que, quel que soit l'état plus ou moins parfait de
» leur organisation, ils sont également susceptibles
» d'acquérir le même degré d'instruction ! Il faudrait
» alors réformer plusieurs phrases du langage ordi-
» naire, comme celle, par exemple, où l'on dit que
» tel homme *est né peintre*, pour y substituer celle ci:
» tel homme *est devenu* un grand peintre ; ou bien
» imiter ces astronomes qui parlant comme le vulgaire
» du mouvement du soleil autour de la terre, ont
» soin de prévenir que c'est pour se conformer au
» langage ordinaire. Je terminerai par une légère
» observation, que je sais ne pas mériter beaucoup
» d'importance. Vous paraissez craindre de donner
» à la science de l'entendement, le nom de *métaphy-*
» *sique*, et le motif de votre répugnance paraît être
» le grand discrédit où l'ont jettée les ténébreux
» discoureurs de l'école. Mais doit-on faire un crime
» à la science, des erreurs et des délires de tous
» ceux qui la pratiquent ? De tout tems on vit
» marcher derrière les savans, la bande des char-
» latans, qui n'attirent que trop souvent par leurs
» cris et leurs discours insensés, la curiosité du vul-
» gaire : la chimie a aussi ses alchimistes, l'astronomie
» ses astrologues, la médecine ses empyriques ; mais
» ce n'est pas une raison pour décrier ces sciences.
» Tous ces pseudo-savans ressemblent à ces pirates
» qui arborent sur les mers, les pavillons des nations
» civilisées, et qui ne sont avoués par aucune. Je
» voudrais donc réconcilier les oreilles savantes avec
» le mot *métaphysique*, et restituer à la science de
» l'entendement, son vrai nom, en désignant, comme
» plusieurs habiles modernes, le jargon de l'école sous

» le nom de *scholastique*. Si la *physique* est la science
» des idées sensibles, la raison d'analogie doit faire
» donner celui de *métaphysique*, à la science des idées
» insensibles, et pour mieux dire, abstraites. Il est
» d'ailleurs intéressant de préciser autant que possible
» la langue des sciences. Le terme simple et un
» par lequel on désigne chacune d'elles, est comme
» le sommet qui couronne une pyramide. *Condillac*
» emploie sans crainte ce mot dans tous ses ouvrages.
» Exemple : *Il ne faut pas*, dit-il à son élève, dans
» son cours d'étude, *que vous soyez métaphysicien*,
» *quoique votre précepteur le soit.* »

Signé E. MURE, élève, député par le
district de Dijon à l'Ecole Normale.

Il est bon, citoyens, que des lettres de ce genre et des discours du même mérite apprennent quelquefois, et même souvent aux professeurs à quels élèves ils parlent : cela peut avoir des influences très-heureuses sur les cours qu'on professe aux Ecoles Normales. Je vais examiner la lettre.

L'opinion d'Helvétius, qui n'est pas nouvelle, mais qu'il a exposée d'une manière très-neuve, a singulièrement agité les esprits de ce siècle. Il est flatteur, il est encourageant pour tous les hommes, de penser que rien ne distingue d'eux les hommes de génie, qu'une éducation mieux dirigée et des circonstances plus heureuses. Ce principe, sur lequel il paraît qu'Helvétius n'avait pas le plus léger doute, l'occupa lui-même toute sa vie ; il le croyait facile à démontrer, mais il sentait qu'il n'était pas facile de le faire adop-

ter. Ce philosophe a fait deux grands ouvrages, et tous les deux reproduisent cette opinion sous toutes les formes. Il a fait beaucoup de prosélytes; mais ces prosélytes sont plutôt des croyans que des hommes très-convaincus.

Il serait cependant bien intéressant, dit l'auteur de la lettre, *que cette question fût décidée nettement.* Sans doute cela serait très-intéressant, mais en même-tems cela est extrêmement difficile. En effet, on ne voit pas comment on pourrait décider *nettement* ce qui est environné d'obscurités presque impénétrables par leur nature.

La première chose à faire, quand on examine une question, c'est de bien s'assurer si on possède les données d'après lesquelles on peut complettement la résoudre. Il se présente à l'esprit humain un très-grand nombre de questions dont il n'a pas les données; celles-là, l'homme ne peut se flatter de les décider NETTEMENT; il restera toujours des incertitudes, des doutes, des obscurités, comme sur les questions agitées dans les ouvrages d'Helvétius et dans cette lettre. Pour connaître parfaitement la part et l'influence de l'organisation sur la nature des esprits, il faudrait connaître parfaitement l'organisation du cerveau; car le cerveau est l'organe principal des sensations et de la pensée; et les parties les plus fines et les plus déliées de cet organe, n'y sont pas seulement cachées à nos regards, elles se dérobent même aux instrumens les plus fins de l'anatomie. On ne sait pas encore, avec une entière certitude, ce qu'est cette espèce de pulpe, cette espèce de moëlle et de terre

vivante où les nerfs prennent leur racine ; on ne sait pas encore, avec une entière certitude, si les nerfs partent tous d'une racine commune et indivisible, ou s'il sortent de points divers du cerveau. Quand on ignore à ce point de quoi est formé et comment est conformé le cerveau, qui peut savoir quelle influence une organisation plus ou moins heureuse, peut avoir sur l'esprit et sur ses opérations ? Dans mon programme, je me suis peu arrêté sur cette question, d'abord parce que je l'ai crue insoluble, dans l'état actuel de nos lumières ; ensuite, parce que j'ai pensé que sa solution ne nous conduirait à rien de très-grand et de très-utile dans la pratique. Quand nous serions certains en effet, que l'organisation a l'influence la plus puissante et la plus générale, saurions-nous pour cela comment cette influence agit, et comment il faudrait agir sur elle pour la corriger, quand elle est mauvaise ; pour l'accroître, quand elle est bonne et heureuse? J'ai insisté beaucoup sur l'influence de la culture, parce que nous la connaissons et que nous en disposons; parce qu'en la connaissant plus encore et en la dirigeant mieux, nous pourrions donner à un plus grand nombre d'esprits, de la force ; et ce qui est plus nécessaire encore, de la justesse. La seule histoire de Sparte constate à jamais, d'une manière invincible, la puissance de l'éducation : à Sparte, à la vérité, on ne vit ni les prodiges des arts, ni les prodiges des sciences ; mais on y vit un plus grand prodige encore, une suite assez longue de générations de trente mille hommes chacune, énonçant avec la concision la plus énergique, dans leurs propos de

table et de place, les vues du sens le plus droit, et la passion sublime du patriotisme le plus exalté. Je ne regrette pas Sparte ; je ne voudrais pas, si cela était en mon pouvoir, la faire reparaître sur la terre. Je sais qu'il faut élever la nature humaine, et qu'il ne faut pas l'exalter ; je sais qu'il faut fonder les empires sur la raison et non pas sur les passions, parce que les passions, alors même qu'elles sont sublimes, sont encore plus dangereuses ; je sais enfin que cette espèce de raison, qui n'est qu'une PRIVATION d'erreurs, ne peut être comparée ni pour la sûreté, ni pour la beauté, ni pour l'utilité, à la raison nourrie au sein des arts et des sciences, à la raison qui possède les vérités découvertes et l'instrument avec lequel on peut en découvrir encore. Mais l'exemple de Sparte et de Lycurgue prouve que les hommes de génie peuvent CRÉER les peuples A LEUR IMAGE, et de pareilles créations ne se font et ne peuvent se faire que par la culture.

Helvétius, en examinant l'influence de l'organisation, parle toujours des sens de la vue, du tact, de l'ouie ; et comme ces sens sont organisés tous à-peu-près de la même manière, du moins à ce qu'il paraît, dans les hommes qui ne sont ni sourds, ni aveugles, ni insensibles dans l'organe du tact, il a jugé que les hommes, communément bien organisés, le sont tous de la même manière ; mais outre cette organisation extérieure, il y en a encore une intérieure qui doit avoir une bien plus grande influence sur la pensée. Que d'hommes dont les sens paraissent absolument les mêmes, et dont la sensibilité est prodigieusement différente ! Ce qui n'émeut pas du tout

un homme, en émeut puissamment un autre; en écoutant la même histoire, l'un a les yeux secs et immobiles, et les yeux de l'autre se couvrent de larmes. Quoique les sens soient les mêmes, lorsqu'il y a une si grande différence entre la manière de sentir, on peut légitimement soupçonner que c'est-là une des causes de la différence des esprits. Il est plus que probable, par exemple, que la facilité avec laquelle on rend les émotions (ce qui constitue les talens de beaucoup de genres) doit tenir beaucoup à la facilité avec laquelle on les reçoit. On peut opposer à cela que la faculté de sentir, de s'émouvoir, croît ou diminue elle-même suivant l'exercice qu'on en fait, suivant les circonstances qui l'éveillent ou qui la laissent endormie; et Helvétius avait trop de pénétration, pour ne pas pénétrer jusqu'à cette idée : mais les observations de ce genre n'ont pas été faites encore avec assez de soin, de scrupule et en assez grand nombre, pour qu'on puisse fonder sur elles une théorie et une doctrine. Il y a au contraire, des faits qui, quoiqu'en petit nombre, semblent suffire pour prouver que le plus ou le moins de sensibilité, a ses causes dans l'état physique de nos organes.

Le même homme, c'est une expérience dont tous les écrivains, ou un très-grand nombre d'écrivains du moins, peuvent rendre témoignage; le même homme, avant d'avoir pris une tasse de café, ou après l'avoir prise, n'est pas dans le même état de force et d'activité d'esprit : les opérations de son esprit après l'avoir prise deviennent plus vives et plus

rapides, et il doit souvent à la rapidité de leurs opérations leur justesse même. Qu'est-il arrivé dans cet homme? il a pris une tasse de café. Sur quoi a agi cette tasse de café? sur son organisation; elle ne l'a pas beaucoup changée, il est vrai, elle l'a modifiée : mais une modification est un changement.

Il est possible que la nature organise certains hommes, de manière qu'ils soient naturellement dans un état à-près-près semblable à l'état de l'homme qui vient de prendre une tasse de café.

Vous voyez, citoyens, que dans cette question, je tiens la balance sans la faire pencher d'aucun côté : je mets un poids tantôt dans un plateau, tantôt dans l'autre; mais c'est qu'il y a des *poids*, c'est-à-dire, des *faits* pour les deux côtés; et c'est aux faits à faire pencher la balance, et non pas à celui qui la tient. En dernier résultat, comme spéculative, la question est insoluble encore; comme pratique, le grand intérêt et la grande raison, c'est de croire beaucoup à la puissance infinie de la culture et de la bonne méthode.

Quant au mot *métaphysique*, que l'auteur de la lettre m'accuse un peu d'avoir abandonné faute de courage, j'avoue que c'est faute de courage que je l'ai abandonné.

Ce mot convient assez, il convient même beaucoup à la science dont il est la dénomination; mais je ne me suis pas flatté de pouvoir jamais le tirer du mépris où il est tombé.

On a commencé à le mépriser ou à le décrier dans les scholastiques, qui en effet n'étaient pas du tout

propres à le faire estimer; mais on ne s'est pas arrêté là: on l'a décrié encore dans les ouvrages de Rousseau, d'Helvétius, de Diderot. La *métaphysique* et des abstractions chimériques; un MÉTAPHYSICIEN et un SONGE-CREUX, ces mots-là sont presque synonymes dans la langue de beaucoup de gens; quand on veut dire qu'une chose est inintelligible, on pourra dire qu'elle est métaphysique, et on se fera très-bien entendre. Il y a quelques années, lorsqu'un poëme ou un discours avaient un succès un peu trop éclatant au gré de l'envie, dont le goût est toujours plein de scrupules, si les images y étaient pressées et grouppées avec quelque grandeur; si les idées y étaient portées à ce degré de généralisation qui donne de la dignité au style et de la grandeur à un ouvrage, on disait: VOILA QUI EST BIEN MÉTAPHYSIQUE, et beaucoup de lecteurs reculaient d'effroi comme devant un abîme.

J'ai craint de réveiller toutes ces impressions en annonçant un cours de métaphysique, et j'ai craint sur-tout de ne pas en triompher; mais je puis dire comme Voltaire:

> Quiconque avec moi s'entretient,
> Semble disposer de mon ame:
> S'il sent vivement, il m'enflamme;
> Et s'il est fort, il me soutient.

Vous me soutiendrez donc, citoyens, vous me donnerez votre courage. Si dans le cours le mot de métaphysique se présente à moi, je ne le repousserai plus; et je me servirai, suivant qu'ils s'offriront à moi,

et du mot MÉTAPHYSIQUE, et de la phrase, ANALYSE DE L'ENTENDEMENT.

Truffer. L'objet qui nous rassemble tous, c'est la recherche de la vérité; j'ajoute que vous nous indiquez avec autant de clarté que de profondeur et de jugement, la route qui peut nous y conduire. Aussi ne viens-je pas attaquer vos principes; je les adopte sans restriction, et j'en suis les développemens avec un singulier plaisir.

Mais je dois vous proposer un doute qui paraît intéresser la mémoire d'un homme à jamais célèbre, qui est né, qui a vécu, qui est mort parmi nous, et dont la gloire est en quelque sorte une propriété nationale.

Vous comprenez que je parle de l'illustre *Buffon.* Vous le croyez égaré par une imagination trop vive, dans le tableau qu'il a laissé d'une espèce de Pandore, qu'il suppose animée tout-à-coup et jouissant d'une organisation parfaite.

Vous nous avez dit, ce qui est indubitable, qu'à cette époque, cet homme-statue ne peut avoir aucune notion sur les sens, les couleurs, les distances, etc.: mais prenez garde qu'il parle de ses premières sensations par réminiscence; et lorsqu'il a reçu le complément, c'est alors seulement qu'il applique au développement les différens sentimens qui l'ont agité dans les premiers instans de son existence, les connaissances acquises par les sens et par la réflexion: ainsi l'argument tiré de son ignorance ne me semble pas très-exact, et la première phrase de Buffon, que dis-je?

la première expression dont il se sert, pourrait en servir de preuve. *Je me souviens*, dit-il ...... Je vous abandonne cette réflexion.

GARAT. Votre observation peut justifier, et justifie réellement un grand nombre des phrases de *Buffon*, qui ont pu être critiquées. Mais je ne crois pas que ce soit sur celles-là qu'est tombée ma critique.

Il est très-vrai que la statue de *Buffon*, car il faut lui donner ce nom, est sensée parler dans un tems où déjà elle a appris à voir, à toucher. Elle parle, comme vous le dites très-bien, par réminiscence; mais dans les réminiscences, elle a la prétention de bien suivre les traces des sensations que lui a données la nature dans ses premiers momens de son existence; elle a la prétention de tracer la généalogie de ses sensations et de ses idées. C'est cette généalogie que j'ai critiquée, que j'ai trouvée inexacte; (et il faut dire le mot, car un pareil reproche ne peut rien enlever à la gloire de *Buffon*, fondée sur de si beaux titres.) Cette généalogie n'est pas seulement inexacte, elle est entièrement fausse; elle renverse presque d'un bout à l'autre, l'ordre dans lequel la nature nous donne ses leçons, pour nous enseigner à voir, à entendre, à toucher.

Voilà sur quoi est tombée ma critique. Ainsi, citoyen, si vous voulez critiquer ma critique même, il faut prendre les réflexions que j'ai faites, et il faut les examiner sous ce point de vue.

N'est-il pas vrai, par exemple, que la statue de *Buffon* se remue au premier moment même de son existence; qu'elle change de place; qu'elle se transporte,

porte, qu'elle a étendu ses bras vers le soleil. Dans ce premier moment, elle n'a pu se lever, car marcher est un art qu'il faut apprendre : il faut acquérir une idée obscure, si l'on veut, vague, confuse, mais réelle, de l'étendue au milieu de laquelle on se meut, on marche.

Avant de tourner ses bras et ses regards vers le soleil, il faut l'avoir distingué de tout l'espace couvert de sa lumière.

Or, des yeux naissans, ouverts pour la première fois, ne peuvent pas avoir l'art de diriger leurs regards; voilà sur quoi est tombée ma critique; je persiste à la croire fondée.

Truffer. Je n'ai point parlé de ces premières pensées.

GARAT. C'est là pourtant l'objet annoncé par *Buffon* lui-même, dans le paragraphe qui précède ce morceau sublime de style.

Teyssèdre. Citoyen professeur, j'ai lu dans votre programme et dans votre première leçon, avec un grand plaisir, l'éloge que vous avez fait de *Condillac*, *Locke* et *Bacon*.

J'ai rendu hommage à ces grands analystes de l'esprit humain. J'ai regretté de n'y point trouver un grand homme, qui a fait une révolution dans les sciences, et sur-tout dans la manière de les étudier. Je veux parler de *Descartes*. Je crois qu'il eût été intéressant pour l'Ecole Normale de connaître plus particulièrement les opinions, et même les erreurs d'un homme que la patrie reconnaissante vient d'associer même aux défenseurs de la patrie. Je sais qu'il s'est souvent

égaré ; je sais qu'il a voulu, trop présomptueux, poser les bornes du monde, et pour ainsi dire, de l'esprit humain.

Mais si son imagination l'a entraîné trop loin, son *doute méthodique* nous conduit à l'analyse des sensations ; ce doute me paraît mériter notre reconnaissance ; il fait un pas de géant dans la carrière de la vérité.

Je crois que les erreurs du génie sont propres à faire trouver la vérité : ce sont des phares qui ne guident pas précisément le matelot au vrai but, mais qui l'avertissent de ne pas y approcher, parce qu'il y a des courans et des écueils.

Je crois que le tableau rapide et raisonné des opinions de *Descartes*, tracé de la même main qui nous a donné celui de *Bacon* et de *Locke*, serait infiniment intéressant pour l'Ecole Normale : je vous inviterai donc à vouloir bien vous en occuper, si vous le jugez à-propos.

GARAT. Citoyen, j'ai toujours pensé comme vous, que *Descartes* est l'un des philosophes auxquels l'esprit humain est le plus redevable : les titres de la gloire de *Descartes* sont bien connus : ils sont incontestables.

Descartes a créé une très-grande partie de cette langue de l'algèbre, qui depuis, sous la main des *Euler*, des *Laplace* et des *Lagrange*, a opéré tant de merveilles. *Descartes* a fait de la *dioptrique*, qui n'était encore qu'un amas de faits sans liaison, un corps de science et de doctrine.

Descartes a concouru très-puissamment à introduire dans les ouvrages, sur-tout de la langue française,

une plus grande précision, une plus grande concision, une plus grande fermeté de style.

Malgré tous les titres de sa gloire, je n'ai pas cru devoir le placer dans la ligne historique des créateurs de l'analyse de l'entendement humain ; voici mes motifs.

Premièrement, cette analyse de l'entendement, jamais *Descartes* ne l'a faite ; il n'a pu même la faire : car à l'entrée de cette analyse, il a posé lui-même une borne qui fermait la carrière ; il y a placé les idées innées : or, à l'instant où l'on adopte l'opinion des idées innées, on doit renoncer à connaître l'esprit humain. Si tout est inné, rien ne se fait. Nous portons en naissant la source et l'instrument de nos sensations dans les organes de nos sens ; mais il faut que ces organes se développent; il faut apprendre à se servir de ces instrumens. On APPREND A SENTIR d'abord; et avec d'heureuses circonstances ou de bonnes méthodes, on peut *apprendre* ensuite à découvrir et à puiser des idées justes, grandes et utiles dans le trésor de nos sensations.

Le discours sur la *méthode*, l'un des plus beaux ouvrages de *Descartes*, sembla un moment le placer sur la route où ont marché les *Bacon* et les *Locke*. Là *Descartes* pose, pour la direction de l'esprit, quatre règles: ces règles contiennent, implicitement au moins, une espèce de méthode d'analyse : dans ces quatre règles, il insiste principalement sur la nécessité de bien diviser et les objets qu'on veut connaître et les idées qu'on veut déterminer, sur lesquelles on veut opérer; il dit et il répète que ce n'est qu'en rendant l'objet de la pensée très-resserré, très-distinct, que la pensée peut bien le

P 2

saisir et le comprendre : voilà le germe de la véritable méthode, sans doute; mais ce n'en est que le germe, et *Descartes* lui-même a étouffé ce germe par sa métaphysique des idées innées.

Descartes sentit, mais trop tard, combien il s'était égaré dans sa marche et dans sa théorie de l'entendement humain. Dans ses derniers jours, un ouvrage de *Bacon* lui tomba sous les yeux : il fut profondément frappé d'admiration, et il dit ces paroles bien remarquables : « Si j'avais lu plutôt ce livre, j'aurais eu une » autre philosophie ».

Ces considérations, qui m'ont déterminé à ne pas placer *Descartes* avec *Bacon* et *Locke* parmi les créateurs de l'analyse de l'entendement, ne m'empêcheront pas de parler souvent de sa MÉTHODE dans ce cours; mais j'en parlerai souvent pour l'admirer, et souvent pour la réfuter.

Teyssèdre. Je n'ai cité *Descartes* que parce qu'il avait erré. J'ai cru que les erreurs d'un si grand génie devaient nous faire méfier de nous-mêmes.

J'ai une seconde réflexion à vous proposer sur un passage de votre programme; voici le passage : en parlant des analystes vous dites : « en ne considérant les langues » que comme des instrumens nécessaires pour communiquer nos pensées, ils découvrirent qu'elles » sont nécessaires encore pour en avoir; ils s'assurèrent et ils démontrèrent que, pour lier ensemble » des idées, que pour en former des jugemens distincts, il faut les lier elles-mêmes à des signes; qu'en » un mot, on ne pense que parce qu'on parle, que

» parce qu'on fixe, et qu'on retient devant son esprit,
» par la parole, des sensations et des idées qui s'é-
» chapperaient et s'évanouiraient de toutes parts ».

Vous ajoutez : « cette proposition peut paraître
» long-tems un paradoxe » ; ce n'en est pas un précisément pour moi.

Cependant voici quelques difficultés, que je prends la liberté de vous proposer.

Je crois que les langues sont pour nous un moyen pour communiquer nos idées, pour les communiquer avec ordre et rapidité; mais jamais je ne les ai regardées comme un instrument nécessaire pour avoir des idées : nous sortons parfaits, pour ainsi dire, des mains de la nature, ayant la faculté de concevoir des idées et de les exprimer même.

Nous avons le langage des images et des gestes : j'ajouterai que le langage parlé, qui n'est qu'une invention humaine, est bien moins parfait que le langage des signes; il donne à la pensée, aux tableaux, des couleurs beaucoup moins vives; ainsi, je crois que l'invention des langues de sons, est une invention sublime, mais elle est fort inférieure au langage des signes, parce que cette langue est moins rapide. Je crois aussi que l'avantage des langues est le même que celui des classifications des naturalistes : ces classifications sont utiles, parce qu'elles nous apprennent à voir séparément, à connaître toutes les parties fugitives des individus.

Nous aurions dû embrasser les tableaux de la nature, d'un seul coup-d'œil; mais ces classifications ne font que décomposer le tableau de la nature, mais ne le

forment point; au contraire, nous aurons une petite idée de la nature, si nous ne la voyons que dans les classifications. De même, les langues décomposent nos pensées dans leurs élémens; elles nous servent donc plutôt à décomposer, à détruire, qu'à créer.

GARAT. Je dois vous savoir gré des difficultés que vous venez de présenter: car l'opinion de *Condillac*, d'*Euler*, de beaucoup d'autres métaphysiciens, cette opinion qui suppose que les langues sont nécessaires, non-seulement pour exprimer les pensées mais pour en avoir, mérite, plus qu'aucune autre, d'être portée à son plus haut degré de certitude et d'évidence; il n'y a pas, dans la science de l'entendement, de vérité plus importante pour la pratique.

Je crois qu'heureusement elle est aussi incontestable qu'elle est importante.

Il peut se faire qu'on ne l'énonce pas encore avec assez de précision pour lui donner toute son évidence. Comme on ne se sert guères des langues, que pour communiquer ses idées, la première fois qu'on entend dire que les langues sont nécessaires pour avoir des idées, on est frappé d'un long étonnement: on ne balance pas à croire qu'il y a *contradiction dans les termes*: mais il n'y a réellement contradiction qu'entre ce que nous dit la vérité, et ce que nous dit une opinion vague et confuse. Pour bien comprendre cette vérité, il faut seulement bien distinguer les mots et les choses. Sans doute, pour voir le soleil, pour en recevoir et pour en garder l'image dans ma mémoire, je n'ai pas besoin du secours des langues. Il en est de même de toute

les autres images, de toutes les autres sensations : mais sentir et penser, avoir des sensations, et avoir des pensées, ne sont pas une seule et même chose : penser, c'est ajouter des sensations à des sensations ; et les *lier* ensemble, c'est *séparer* une sensation d'une autre sensation dont elle fait partie, ou à laquelle elle est unie, et marquer cette *séparation*. Ce sont ces *liaisons* et ces *séparations* qui ne peuvent se faire qu'avec des signes pour soi-même, comme pour les autres : et c'est cette faculté de *diviser* et de *lier* des sensations qu'on appelle précisément la faculté de penser. Or, puisque ce n'est qu'avec des *signes* qu'on peut faire ces *divisions* et ces *liaisons*, ces *additions* et ces *soustractions* ; il est évident que pour penser, il faut des *signes*, c'est-à-dire, des langues. Essayez en arithmétique de faire une addition ou une soustraction un peu étendues, sans poser des chiffres sur le papier ou dans votre esprit, et vous verrez si vous en viendrez à bout. La notion ou la pensée de *vingt* n'est rien autre chose qu'un assemblage d'unités, qui n'est et ne peut être *distingué* de tous les autres assemblages, que par le mot *vingt*. Il faut donc le mot VINGT pour la distinguer et pour l'avoir : car, la distinguer et l'avoir, c'est ici la même chose. Eh bien ! il en est de même de toutes les autres notions, de toutes les autres pensées. PENSER, c'est compter, c'est *calculer* des sensations ; et ce calcul se fait dans tous les genres, avec des signes comme en arithmétique. Long-tems avant d'être démontrée par *Euler* et par *Condillac*, cette importante vérité avait été apperçue par *Hobbes*. *Hobbes* a fait une logique, et il l'intitule : Logique,

ou *du Calcul*. Par ce titre seul, le philosophe anglais assimile l'art de penser à l'art de calculer; et dans tout l'ouvrage, il énonce que les signes, nécessaires pour calculer, lui paraissent également nécessaires pour penser : il fait même, à cet égard, une distinction très-ingénieuse, et qui répand une vive lumière sur cette question. En considérant les langues ou les mots, comme nécessaires pour communiquer ses pensées, il les appelle des SIGNES; en les considérant comme nécessaires, pour avoir des pensées, il les appelle des NOTES. On prend des *notes* pour soi-même, et on fait des *signes* pour les autres : mais, si on ne prenait pas des NOTES, on ne pourrait pas plus penser qu'on ne pourrait communiquer ses pensées si on ne faisait des SIGNES. Le nom de *Hobbes* est resté couvert d'un opprobre ineffaçable; il l'a mérité; il a été le fauteur du despotisme. Mais aucun philosophe n'a mieux connu tout cet artifice des opérations de l'esprit humain. Aucun, pas même *Condillac*, n'a une langue plus précise, plus nette, plus philosophique; et il ne faut pas douter qu'il ne doive cette perfection de sa langue à la connaissance profonde de l'influence des langues sur la formation des pensées.

Je vous invite, citoyen, à vous demander encore à vous-même si les signes ne vous paraissent pas aussi nécessaires, pour composer des notions morales, que pour faire des additions et des soustractions.

Teyssèdre. J'adopte votre idée, mais je ne lui donnerai pas la même étendue.

Garat. Encore un coup, citoyen, ce n'est pas l'étendue qu'on lui donne qui est trop grande, c'est l'énoncé avec lequel on l'a rendu, qui n'a pas été assez précis. On n'a pas assez distingué les sensations et les combinaisons des sensations. Les animaux qui ont des sens comme nous, ont comme nous des sensations plus ou moins variées: mais, comme ils n'ont pas des SIGNES, ou qu'ils en ont beaucoup moins, ils ne pensent point comme nous. Les animaux, par leurs cris, par leurs mouvemens, expriment l'amour, la tendresse maternelle, la pitié même : mais jamais nous ne pourrons croire qu'une *notion* morale soit entrée dans le cerveau d'un animal ; et cette impuissance en eux, il n'en faut pas douter, tient principalement à l'impuissance où ils sont de créer une langue aussi riche en signes naturels et en signes artificiels, que les langues humaines.

NEUVIÈME SÉANCE.

(6 *Ventôse.*)

PHYSIQUE.

HAUY, *Professeur.*

Avant de commencer la conférence, je vais satisfaire au desir de deux de nos frères de l'École Normale, qui m'ont écrit pour me demander des éclair-

cissemens sur quelques objets dont nous nous sommes entretenus dans les dernières séances. La première des lettres que j'ai reçues est du citoyen Souffrault à qui je dois une réponse, que sollicitent également et sa difficulté par elle-même, et le ton de modestie dont elle est proposée. Il demande comment il peut arriver que l'air renfermé dans les pores de l'hydrophane en soit délogé par l'eau, tandis qu'au contraire il semblerait devoir s'opposer à son passage et lui refuser l'entrée, comme on le voit résister à l'ascension de l'eau dans un vase que l'on y plonge verticalement, l'orifice en bas ?

La réponse est que l'eau se trouve déterminée à s'introduire dans les pores de la pierre, par l'attraction ou l'affinité qu'exercent sur elle les molécules de cette pierre, qui est plus forte que celles des mêmes molécules sur l'air; en conséquence, l'air cède la place à l'eau, en s'échappant à travers ce liquide. C'est ici un des effets de l'attraction dans les petites distances, qui agit très-puissamment près du contact, et dont nous parlerons, avec un certain détail, dans l'une des prochaines séances. Reprenons maintenant l'exemple du vase que l'on plonge verticalement dans l'eau, l'orifice en bas. Si l'on supposait que les parois supérieures de ce vase exerçassent sur l'eau une attraction plus puissante que la force de la pesanteur; dans ce cas on verrait l'eau se précipiter à travers l'air vers les parois du vase, en forçant de même ce fluide élastique de lui céder la place ; mais l'attraction des parois du vase étant nulle par rapport à l'eau, à la distance dont il s'agit, l'eau continuera d'occuper la

place la plus basse. par l'effet de la pesanteur, en même-tems qu'elle sera forcée par l'air de s'abaisser, à mesure que le vase descendra à une plus grande profondeur.

La seconde lettre est du citoyen Dessuleau, qui a fixé particulièrement son attention sur l'exposition que nous avons faite de la méthode qui a été suivie dans la détermination de l'unité des poids républicains. Le citoyen Dessuleau sent tout le prix et les avantages de ce système : il desire que les opérations en soient mieux connues ; et, en conséquence, il demande comment on a pu déterminer dans quatre hypothèses différentes, la solidité du cylindre qui a servi à l'opération, ainsi que je me suis contenté de l'indiquer, d'une manière générale, sans entrer dans aucun détail sur cet objet.

Voici en quoi consistent ces quatre hypothèses, qui ne concernent que la détermination de la hauteur moyenne du cylindre, la seule des deux dimensions qui ait paru exiger des soins particuliers.

Nous avons dit que l'on avait déterminé dix-sept hauteurs du cylindre, huit sur la circonférence du contour de la base, huit sur la circonférence moyenne entre la première et le centre, et la dernière au centre.

La première hypothèse consiste à prendre la somme de dix-sept hauteurs, et à diviser cette somme par le nombre des hauteurs ; ce qui est la méthode ordinaire, dont il vous est facile de saisir l'esprit. d'après la manière également claire et précise dont le citoyen Lagrange vous l'a exposée, il n'y a qu'un instant.

La seconde hypothèse consiste à prendre simplement

la somme des huit hauteurs situées sur la circonférence moyenne, et à diviser de même cette somme par le nombre des hauteurs.

Pour entendre la troisième hypothèse, il faut savoir que la base du cylindre n'était pas tout-à fait perpendiculaire sur l'axe.

Elle allait en s'élevant depuis une extrêmité d'un des diamètres de la base, que nous regarderons comme la base supérieure, jusqu'à l'extrêmité opposée. On a conçu que la surface de la base étant exactement plane, un de ses diamètres était un peu plus élevé à une extrêmité qu'à l'autre, d'environ $\frac{2}{15}$ de ligne, ainsi que le donnait l'observation, de manière que le diamètre perpendiculaire sur le précédent était en même-tems perpendiculaire sur l'axe. Dans ce cas, on aura la hauteur moyenne en prenant la moitié de la somme des hauteurs qui répondent aux extrêmités du premier diamètre.

La quatrième hypothèse est celle où l'on a mis le plus de recherches : on a fait passer, d'abord par la pensée, un plan coupant par le point le plus bas de la base supérieure du cylindre, parallèlement à la base inférieure. Ce plan a détaché une espèce d'onglet, qui renfermait toutes les anomalies du cylindre. Il s'agissait de trouver la hauteur moyenne de cet onglet, et de l'ajouter à la hauteur du cylindre régulier, qui était situé au-dessous du plan coupant. Or, si l'on mène des rayons qui passent par les extrêmités des dix-sept hauteurs mesurées, ces rayons diviseront la surface supérieure de l'onglet en huit triangles, situés entre le centre et la circonférence moyenne, plus huit

trapèzes situés entre cette circonférence, et celle du contour de la base. On a supposé des diagonales tracées dans ces *trapèzes* : et ainsi la surface supérieure de *l'onglet*, se trouvait partagée en 24 triangles, qu'on a regardés comme rectilignes, pour plus de simplicité. Ainsi l'hypothèse se réduit à imaginer que la surface supérieure de l'onglet, étant d'abord toute entière sur un même plan perpendiculaire à l'axe, les différens points qui répondent aux angles des 24 triangles, s'élevaient ou s'abaissaient d'une petite quantité égale à celle qui était donnée par l'observation, et qu'en même-tems les positions des plans triangulaires renfermés entre ces deux points, variaient à proportion.

D'après cette idée, on a supposé des plans coupans, qui, passant par les différens côtés des triangles perpendiculairement à la base de l'onglet, ont divisé cet onglet en 24 prismes triangulaires, tronqués obliquement vers leur partie supérieure. Maintenant, il s'agissait de déterminer la moyenne entre toutes les perpendiculaires abaissées de la surface supérieure de chaque prisme sur la base. Or, le calcul a fait voir que cette moyenne était la perpendiculaire qui passait par le centre de gravité de la base, et qu'en même-tems elle était égale au tiers de la somme des trois arêtes latérales du prisme. Les longueurs de ces arêtes étaient connues par l'observation, et au moyen d'une formule qui abrégeait encore le calcul, on est parvenu facilement à en déduire la hauteur moyenne de l'onglet, et en l'ajoutant à la hauteur du cylindre régulier, situé en-dessus de cet onglet, on avait la hauteur moyenne du solide entier. Or, les quatre

hauteurs moyennes, calculées dans ces différentes hypothèses, se trouvent parfaitement égales jusqu'au dix-millième de lignes. Ce sont quatre témoins qui se réunissent pour déposer en faveur de la détermination du cylindre.

Tednat. Votre dernière leçon sur la dilatation des corps m'a suggéré une observation relative à cette même théorie des poids et mesures republicaines dont vous venez de nous parler.

Votre réponse ne pourra que jeter un nouveau jour sur cette question, qu'il est si important de bien connaître, pour éclairer ensuite ceux qui seront dans le cas de faire un usage habituel de ces poids et de ces mesures.

Mon observation a pour objet l'unité des mesures linéaires. Nous savons tous que le mètre, considéré physiquement, est la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre.

Cette mesure est exprimée par 3 pieds 11 lignes $\frac{44}{100}$. elle est déterminée dans la nature, d'après les travaux de *Lacaille* et des autres académiciens; mais les étalons que l'on construit, étant de fer, de cuivre ou de tout autre métal, et par conséquent sujets à la dilatation; comment pourront-ils présenter, avec la précision nécessaire, le type de l'unité linéaire, dégagé de toute variation sensible?

Hauy. Votre question mérite bien un éclaircissement. Je vous avouerai que je me l'étais déjà faite à moi-même; et, en conséquence, je comptais la résoudre

à la séance prochaine, où j'aurai à traiter de la dilatation des métaux.

Dans toute autre circonstance, je vous prierais d'attendre jusqu'à cette même séance, sauf ensuite à proposer, dans une autre conférence, les nouvelles observations que vous pourriez avoir à me faire, dans le cas où je ne me serais pas assez expliqué; mais un motif particulier me détermine à faire ici un double emploi, en vous disant d'avance ce que l'ordre naturel des matières m'obligera de redire la prochaine fois. Il s'agit des mesures républicaines, c'est-à-dire, d'un sujet qui tient aux intérêts et à la gloire de la patrie, que nous chérissons tous. Je ne craindrai point d'être fastidieux en me répétant : quand on nous parle de ce que nous aimons, on parle toujours pour la première fois.

La longueur du mètre a été déduite, comme vous l'observez très-bien, des résultats de Lacaille, qui, lui-même, était parti des observations faites, vers le milieu de ce siècle, pour mesurer l'arc qui traverse la France du Midi au Nord. On a employé à cette mesure des perches de bois, qui ont été étalonnées par une température de 13 degrés de Réaumur sur une toise de fer qui existe encore aujourd'hui, et qui a servi pour déterminer la longueur de l'étalon du mètre en cuivre. Cette longueur est donc égale à 3 pieds 11 lignes $\frac{44}{100}$, pris sur la toise dont il s'agit à 13 degrés de Réaumur. Mais comme on est convenu de faire les étalonnages à 10 degrés, on a remené la longueur du mètre à cette température, en tenant compte du raccourcissement de la toise

de fer, d'après les données dont nous parlerons la première fois. Ainsi, il faut considérer le mètre de cuivre à 10 degrés, pour l'avoir dans toute sa pureté. A mesure que sa température varie, au-delà ou en deça de cette limite, on doit le supposer trop long ou trop court d'une quantité égale à autant de fois $\frac{9}{1000}$ de lignes, que la température a parcouru de degrés, ainsi que nous l'expliquerons de même dans un plus grand détail.

Massabiau. Citoyen, quoique l'observation sur laquelle j'ai des éclaircissemens à vous demander, ne roule pas précisément sur la séance précédente; cependant comme elle est relative à des vues générales de votre méthode d'enseigner la physique, je crois que son à-propos s'étend à toute la durée du cours. (Le citoyen Massiabiau s'adresse à l'assemblée :)

Citoyens, je m'attendrais, à cause de la nouveauté de mon opinion, à quelques réclamations, si je n'étais pas persuadé que le bon esprit de l'école ne rejette pas une opinion, parce qu'elle est nouvelle.

Citoyens, on doit écarter avec soin, ce me semble, de toute méthode d'enseignement, tout ce qui est absolument inutile pour éclairer, tout ce qui est superflu. C'est, sous ce point de vue, que je m'engage à vous donner non pas des preuves, mais des motifs de ma conviction sur l'inutilité de tout ce qui a été dit sur les propriétés générales des corps : pour compléter, citoyens, votre conviction, je vous prie d'avoir

d'avoir la patience d'écouter un raisonnement duquel la lumière doit résulter, ce me semble.

Pourquoi le professeur de physique, en nous parlant de la théorie des corps, ne nous a-t-il pas donné d'abord une définition des corps? ou, pour mieux dire, pourquoi tous les efforts des meilleurs logiciens n'ont-ils jamais abouti à nous en donner une bonne? On ne définit un objet que pour le caractériser si bien qu'on ne puisse plus le confondre avec aucun autre : s'il n'y avait qu'un être dans la nature, il serait impossible de le définir, parce qu'il serait impossible de le comparer; et il serait superflu de le définir, parce qu'il serait impossible de le confondre. On voit la raison pour laquelle le professeur n'a pas défini les corps, et n'a pas dû le faire. En effet, hors des corps, que concevons-nous? Rien. Lorsqu'on a voulu définir les esprits, on a dit que l'esprit n'est rien de ce que nous concevons. Je vous le demande à présent, peut on concevoir un corps sans le considérer étendu, divisible et impénétrable; et ne paraît-il pas qu'il y a une espèce (je demande pardon du terme) d'inconséquence à supposer en entrant que nous savons tous parfaitement ce que c'est qu'un corps, tandis qu'il est impossible de nous le définir; et, en même-tems d'entrer dans un détail sur les attributs constans sans lesquels on ne peut concevoir un corps? Aussi qu'arrive-t-il, lorsqu'on vient à parler de l'étendue et de la divisibilité? On ne trouve plus rien à dire, si ce n'est que nous devons être contens de ce que les sens nous rapportent là-dessus. Lorsqu'il est question de la divisibilité, on

n'en parle que pour prouver l'abus de la question, sur la divisibilité à l'infini.

Quant à l'impénétrabilité, je dis que si jamais un enfant à qui on enseignerait la physique, pouvait douter de l'impénétrabilité des corps, ce serait en voyant monter l'eau à une certaine hauteur, comme le professeur l'a bien remarqué, à moins qu'on n'eût recours à la condensation de l'air. Ainsi pour expliquer une chose reconnue universellement, sur laquelle il ne peut y avoir de méprise, peut-on adopter une méthode qui est moins claire à l'enfant? Vous avez supposé que nous savions ce que c'est qu'un corps; vous n'avez pu faire autrement: vous avez dû supposer que nous savions ce qui est nécessaire, pour concevoir un corps, et sans quoi il ne peut être conçu; la divisibilité, l'étendue et l'impénétrabilité, sont ses trois qualités. Si l'on me disait que l'étendue, la divisibilité ou l'impénétrabilité, sont les attributs constitutifs d'un corps, et non les propriétés générales des corps; on se serait imposé la nécessité de n'en point parler.

Voilà quelle est mon idée; je vous la propose, et je vous demande quelle utilité peut résulter de l'explication des attributs constitutifs des corps; quand vous êtes forcés de supposer que tout le monde connaît ce que c'est qu'un corps.

Hauy. Je vais répondre succinctement à vos observations. J'ai dû parler de l'étendue des corps, ne fût-ce que pour observer qu'on en avait trop parlé. C'est sur tout dans un enseignement normal, qu'il convient

de fixer la limite à laquelle on doit sagement s'arrêter dans l'étude de la nature, et qui sépare les connaissances vraiment utiles au progrès de la physique, de ces conceptions stériles, qui ne feront jamais faire un seul pas à la science. J'ai dû parler encore de la divisibilité; premièrement, pour écarter encore toutes ces vaines discussions sur la divisibilité à l'infini, qui ont agité tant d'esprits en pure perte, et ensuite pour ramener ce sujet à la seule manière raisonnable de l'envisager, en faisant voir jusqu'à quel point les procédés des arts, et en particulier ceux de l'art du batteur d'or, ont poussé la division réelle de la matière.

Quant à l'impénétrabilité, je n'avais pas besoin de l'établir, par rapport aux corps solides, qui la manifestent d'une manière si visible. Mais comme celle des fluides élastiques, et en particulier de l'air, ne se présente pas aussi naturellement à l'esprit des hommes qui n'ont pas l'habitude de réfléchir sur ces sortes de sujets, à cause de la grande facilité avec laquelle l'air cède le passage aux corps qui se meuvent au milieu de lui; j'ai cité une expérience très-simple et très-facile à faire, qui me paraît en offrir une preuve décisive, loin de laisser des doutes sur l'existence de la propriété dont il s'agit, parce qu'il est bien clair que l'air étant un fluide compressible, si le corps auquel il refuse l'entrée du vase qu'il occupe, agit sur lui par pression, il exercera son élasticité, en même-tems que son impénétrabilité; et cela d'autant plus qu'il sera pressé d'avantage, ce qui est conforme à l'expérience. Dire que cette expérience tend

à faire douter de l'impénétrabilité de l'air, ce serait, en d'autres termes, nier l'élasticité de ce fluide qui est démontrée.

Massabiau. Il me semble que votre dernière réponse, relative à l'impénétrabilité, n'est pas satisfaisante. Vous avez dit que cette expérience était propre à convaincre ceux qui pourraient s'imaginer que des corps qui ne tombent pas sous nos sens sont pénétrables. Je crois que si l'on suppose qu'un corps quelconque ne peut être conçu, sans qu'on ne conçoive son impénétrabilité, on a prouvé que du moment qu'on reconnaît l'air pour un corps, il est impénétrable; mais qu'il soit un corps, il y a des hommes assez ignorans pour s'imaginer qu'où ils ne voient pas de formes, il n'y a point de corps.

Haüy. Le citoyen veut que l'impénétrabilité des corps soit établie sur ce principe : qu'on ne peut concevoir un corps quelconque, sans le concevoir impénétrable ; et nous voilà encore retombés dans les conceptions de la métaphysique que nous avions proscrite comme ennemie de la saine physique. Celle-ci demande des faits qui parlent aux yeux, et nous avons employé le langage des faits ; l'autre se renferme dans les vues de l'esprit. Mais l'esprit peut-il appercevoir autrement, que d'une manière vague et confuse, des objets qui sont hors de sa portée ?

DIXIÈME SÉANCE.

(7 *Ventôse.*)

CHIMIE.

BERTHOLLET, *Professeur.*

BERTHOLLET. La chaleur et la lumière sont l'objet de la discussion.

Dessuleau. Le calorique et la lumière, sont les deux principaux agens de la nature : on ne peut les séparer; et lorsqu'on croit que la chaleur agit seule, il se trouve encore de la lumière sensible à des organes plus délicats que les nôtres. Les phénomènes donc que l'on attribue au calorique, peuvent être dus à la lumière : je demande si la chimie a trouvé le moyen de séparer ces deux agens, pour distinguer ce qui est dû à l'un ou à l'autre.

BERTHOLLET. Le seul moyen que nous ayons, consiste à observer les effets qui sont produits, lorsqu'à une chaleur égale, la lumière agit avec beaucoup plus d'intensité, ou lorsqu'à la lumière égale, l'intensité de la chaleur est fort augmentée : la différence des phénomènes ne peut être attribuée qu'à celui des deux principes, dont l'action est devenue

prépondérante. C'est là la méthode dont je me suis servi.

Aude. Vous nous avez dit que lorsque les liquides passaient à l'état solide, il s'en dégageait de la chaleur : si cela est, je ne conçois pas comment la glace peut se former ; car lorsque l'eau est au zéro du thermomètre, elle prend la forme de glace : il doit donc s'en dégager de la chaleur, c'est-à-dire, qu'elle s'élève au-dessus du terme de la glace,

Berthollet. L'eau ne gêle pas aussi-tôt qu'elle arrive au zéro du thermomètre, mais elle baisse quelquefois cinq à six degrés au-dessous, et alors une légère agitation, un faible mouvement détermine la congélation. Si l'on tient un thermomètre plongé dans l'eau, on apperçoit que descendu de plusieurs degrés au-dessous du zéro, avant que la glace se forme, il remonte au zéro, lorsque la glace est déterminée à se former, par l'agitation, et la quantité de glace se proportionne au degré de froid ; de sorte que cette quantité est limitée par la température qui doit être ramenée dans tout le liquide, au terme de la congélation.

Latapie. Vous dites, page 446 : *le calorique peut donc être considéré comme un fluide élastique qui se combine avec les molécules des corps.* Vous aviez dit, page 444 : *aucune méthode ne peut conduire à connaître la quantité totale de calorique qui existe dans un corps.*

Tous les chimistes se sont accordés à dire jusqu'à

présent que leurs analyses étaient très-exactes ; voilà cependant un principe qui se trouve dans tous les corps, et dont on ne peut connaître, selon vous, la quantité.

Berthollet. L'exactitude des analyses chimiques ne peut être portée à un point de précision qui puisse justifier les prétentions dont vous parlez : non-seulement on ne peut déterminer la quantité de calorique qui est contenue dans les corps, mais les autres déterminations ne doivent être considérées que comme des approximations plus ou moins grandes, plus ou moins précises. C'est à quoi doivent se borner les prétentions des chimistes.

Duchesne. Le soleil paraît dans plusieurs circonstances être nécessaire à la production des couleurs ; mais il paraît dans d'autres les détruire. Ainsi le chanvre doit sa couleur verte à l'action de la lumière ; mais la couleur que retient le chanvre, lorsqu'il est réduit en fil, est ensuite détruite par l'action de la lumière : ces deux effets paraissent contradictoires.

Berthollet. L'observation nous apprend que l'action de la lumière contribue à la production de la partie verte qui colore les végétaux ; mais cette même partie éprouve ensuite, par le concours de l'action de la lumière et de l'air, une combustion lente qui change ses propriétés : celle qui est dans le fil devient par là soluble dans l'alkali des lessives ; c'est ainsi qu'en alternant les lessives de l'exposition sur les prés, on blanchit les fils et les toiles.

Martin. Après avoir exposé les lois des affinités, vous nous avez présenté leurs anomalies ; mais il y a un fait, dont l'explication demande des éclaircissemens particuliers. Parmi les différentes tentatives qui ont été faites pour décomposer le sel marin et en extraire la soude, on a observé que la chaux, secondée de l'acide carbonique de l'atmosphère, avait cette propriété ; cependant l'acide carbonique a une forte tendance pour la chaux, et au lieu de favoriser sa combinaison avec l'acide muriatique, il devrait la contrarier. Je vous prie de me dire comment on peut rendre raison de ce fait.

BERTHOLLET. La décomposition dont vous parlez est réellement du petit nombre de faits qu'on ne peut expliquer clairement par les lois connues des affinités ; et je ne vous présente que comme probable l'explication que je vais vous en donner.

Le muriate de chaux a une forte affinité pour l'eau ; de sorte que dans l'estimation des affinités qui concourent à la décomposition du muriate de soude, il faut faire entrer l'affinité du muriate de chaux pour l'eau ; et effectivement, Schéele a observé que pour que cette décomposition se fît, il fallait que le mêlange fût humecté, et que le muriate de chaux qui se formait, se rassemblât dans la partie inférieure du mêlange, tandis que le carbonate de soude s'effleurissait à la surface : mais dès qu'il y a une assez grande quantité d'eau, pour que tous les principes qui agissent en soient saturés, on n'apperçoit plus

que le résultat de leurs propres affinités, et le muriate de soude cesse d'être décomposé.

Libbe. Dans l'ensemble de vos leçons, vous commencez par la division des affinités, en affinités simples, affinités complexes et affinités électives.

Pour bien réduire toutes les espèces d'affinités chimiques à l'affinité simple, l'affinité complexe et l'affinité élective, il me semble que ces trois espèces d'affinités devraient les renfermer toutes. On ne pourrait remplacer l'affinité d'aggrégation par l'affinité simple, puisque, d'après la définition de l'affinité simple, elle s'exerce entre deux principes, qui n'agissent cependant que par une force collective.

Quand les substances sont composées de principes différens, je ne vois pas qu'on puisse rapporter à l'affinité simple, ce que nous appelons affinité d'aggrégation, et par conséquent ne distinguer que trois espèces d'affinités, renfermant toutes les affinités chimiques. Voilà pour ma première observation.

Berthollet. J'ai dit que la force d'aggrégation tenait les molécules d'un solide dans un état d'union, et que cette force était un résultat de l'affinité que ces molécules de même nature exerçaient les unes sur les autres.

Les principes qui composent les molécules intégrantes des corps peuvent agir par une affinité simple ou par une affinité complexe; mais dans l'aggrégation je ne considère que la force par laquelle les molécules intégrantes, qui peuvent être composées de plusieurs principes, adhèrent les unes aux autres, quelle que soit l'espèce d'affinité qui les unit.

Libbe. Vous appelez chaleur, non-seulement la sensation, mais l'action même des corps qui est indiquée par le thermomètre.

Il me semble que, par respect pour les anciennes dénominations, vous donnez à ce mot un double sens; ce qu'on devrait éviter dans les sciences exactes, et sur-tout dans la chimie telle qu'elle est aujourd'hui.

Vous confondez et la cause et l'effet qui produit la sensation. Vous appelez chaleur l'action du calorique, et la sensation qui est l'effet de cette action. Il faudrait, à mon avis, deux noms différens pour distinguer l'effet de la cause.

Berthollet. Il m'a paru qu'il n'y avait point d'équivoque en se servant du même mot pour exprimer la chaleur sensation, et la chaleur cause de sensation, comme il n'y en a point entre le son cause de sensation et le son considéré comme sensation, le goût considéré comme cause de sensation et le goût sensation; la couleur est elle-même prise dans les deux sens, et il n'y a point d'équivoque. J'ai préféré de plus l'expression de chaleur spécifique à celle de calorique spécifique, parce que cette dernière expression paraît plutôt indiquer la quantité comparative de la totalité du calorique contenu dans les corps, que ce qu'on entend par chaleur spécifique.

HISTOIRE.

VOLNEY, *Professeur.*

Le C. Lévêque a lu des observations tendantes à prouver que la fonction d'historien était une sorte de judicature qui exigeait sur-tout les qualités morales d'homme probe, de philosophe et de bon politique; et il a demandé si le professenr ne considérait pas l'historien sous ce rapport.

Le professeur a répondu qu'il n'avait point encore traité des qualités de l'historien, qui selon son programme tiennent à la manière d'écrire l'histoire; mais que ce qu'il avait déjà dit de la manière de lire, qu'il qualifie *d'audition de témoins*, enveloppait l'idée présentée, et qu'il est constant que l'histoire est d'autant plus instructive, que l'on y porte plus de connaissances et de lumières.

Carré. Nous lisons dans le programme que „ les „ faits historiques ne pouvant se présenter aux sens, „ mais à la mémoire; ils n'entraînent pas conviction, „ et laissent toujours un retranchement d'incerti- „ tude à l'opinion : „ ne semble-t-il pas que ce soit là une espèce de scepticisme, et qu'il en résulte que l'on peut raisonnablement douter de la plûpart des faits historiques ?

Volney. Votre question, citoyen, a le double

mérite d'être juste et directe dans son but, et d'être posée de la manière qui convient; car cette manière de citer le texte propre, fixe les idées avec une précision qui ne permet plus à l'attaquant ni au défendant de divaguer. Mais comme le mot scepticisme est étranger à notre langue, et que chacun peut lui attacher des idées diverses, il faut d'abord nous bien entendre. Veuillez donc m'expliquer ce que vous concevez par scepticisme.

Carré. Je conçois un doute général, qui ne peut parvenir à donner une certitude raisonnable.

VOLNEY. Je vous avoue que cette définition ne me paraît pas nette, car il est bien évident que le doute ne peut donner aucun genre de certitude; je sais que dans l'acception vulgaire, scepticisme a le sens de pyrrhonisme, c'est-à-dire, du doute absolu, dont Pyrrhon fut un modèle si saillant, qu'il doutait même de ses sensations et de son existence. Mais ce genre de doute est une maladie; au lieu que le scepticisme est une suspension de jugement qui ne permet pas de prononcer une affirmation ou une négation, sans avoir bien examiné tous les motifs déterminans. Il est bien vrai que d'après cette définition même, les faits historiques ne peuvent jamais atteindre la certitude qui naît de la sensation; mais comme je dois revenir, dans ma leçon suivante, à cette question, vous me permettrez d'y renvoyer de plus amples éclaircissemens.

Barraud. Vous dites, page 84, « qu'il est sage de
» refuser son assentiment à ce que l'on ne conçoit
» pas, parce que si l'on excédait la mesure de la
» conviction, règle unique de tout jugement, l'on
» se trouverait porté d'inconnu en *invraisemblable*,
» et de-là en absurdité. » Il me semble qu'un tel
principe ne donne pas assez de latitude à un historien, que même s'il s'y renferme, il ne pourra souvent reconnaître et classer les faits. Je demanderais donc que vous fissiez une division des faits en impossibles et en invraisemblables. Tel fait a été invraisemblable pour les anciens, qui se trouve vrai pour nous. *Le voyage des Phéniciens* autour de l'Afrique, dont vous nous avez cité l'exemple, en est la preuve. Par inverse, le voyage aérien dont parle Kircher dans son *Mundus subterraneus*, nous eût paru impossible il y a vingt ans, et le voilà prouvé possible. Si Tacite ne nous eût transmis le secret de la trame de Néron, pour se défaire d'Agrippine, nous n'eussions point conçu comment devait être engloutie la barque qui la portait, et les Romains très-superstitieux nous eussent attesté cet engloutissement comme un prodige de la main des dieux.

Volney. Cette division que vous demandez de faits invraisemblables et de faits impossibles, est elle même la chose qui ne se peut dans une foule de cas. Il y a bien quelques faits évidemment impossibles, en ce qu'ils comportent la contradiction absolue de leur propre énoncé; par exemple, de dire

que la partie est plus grande que le tout. Mais s'il s'agit de prononcer sur des phénomènes hors de l'habitude et des notions ordinaires, cela n'est plus si aisé, attendu que nous traçons presque toujours la ligne du possible là où finit celle de nos connaissances. C'est ce qui est arrivé à Strabon, écrivain, d'ailleurs judicieux, quand il traite de fable impossible le voyage raconté par Hérodote. Pour avoir cru mieux connaître la terre, il est tombé en erreur ; et voilà l'effet de cet esprit *affirmatif*, qui ne veut douter de rien, qui veut tout connaître, quoique chaque jour nous apprenne que la veille nous étions en erreur. Les conséquences de cet esprit mènent à l'entêtement, à la présomption, à l'intolérance ; et vous ne voulez pas ces conséquences-là : celles du doute que je vous propose, mènent à la modestie, à la tolérance, à l'examen attentif ; la paix y est jointe ; la discorde et la guerre découlent des autres. L'historien n'a qu'un devoir, qu'un seul parti raisonnable, c'est de raconter comme il a vu et entendu dire, ni plus ni moins ; c'est à ses lecteurs de juger le fait. Vous avez vu ce qu'Hérodote a gagné auprès de vous, d'avoir suivi cette méthode ; vous lui savez gré même de son ignorance, et vous censurez avec raison la présomption de Strabon. Ainsi je crois avoir posé une règle de jugement très-sage dans tous les états et dans toutes les circonstances de la vie ; car si les hommes n'excédaient jamais dans leurs jugemens, la mesure de leurs connaissances et de leur conviction, ils s'épargneraient une foule d'erreurs, de faux pas de vanité ; et la disette même où ils se sentiraient

de notions véritables et assurées, leur donnerait le desir de s'instruire et de s'éclairer.

Le citoyen *Latapie* a réclamé contre une phrase page 86, où il est dit : « La seule traduction d'une » langue en un autre, n'est-elle pas déjà une *forte* » altération des pensées, de leurs teintes, sans comp- » ter les erreurs de mots? » Je conviens, a-t-il dit, que les poëtes, les orateurs même sont intraduisibles dans toute la vérité de leur esprit et de leur coloris; mais il n'en est pas ainsi des historiens : par exemple, Hérodote a été traduit en français, par Larcher, avec une telle fidélité, que je n'y ai pas trouvé trois fautes majeures, et cette traduction nous rend Hérodote comme si nous lisions son texte même; permettez-moi donc de prendre la défense des traducteurs, sur qui la dureté de la phrase citée jette une sorte de flétrissure : beaucoup de gens en la portant à l'exagération à laquelle nous sommes enclins, en pourraient conclure que les traductions sont inutiles, et ce n'a pû être votre intention.

Le Professeur. Je ne puis que recevoir avec plaisir l'occasion de corriger une faute dont je m'étais déjà apperçu, et de vous faire remarquer combien il est difficile dans un travail précipité, de bien mesurer ses expressions, et de saisir l'équilibre trébuchant de la vérité. Votre distinction entre les historiens et les poëtes, est parfaitement juste : j'applaudis aussi à votre jugement sur la traduction de Larcher, quoique ces sortes de jugemens me semblent une pétition de principes, en ce qu'ils supposent

une connaissance certaine de la langue jugée, et que le juge devienne à ce moyen lui-même partie : quant à la flétrissure, elle n'a pû être dans mon intention; et j'en fais amende honorable aux traducteurs, d'autant plus volontiers, que j'ai une estime particulière pour leur genre de travail. J'en ai donné des preuves récentes en provoquant une mesure du gouvernement, qui encouragera les traductions d'ouvrages d'arts et des sciences ; et cette mesure pourrait servir de modèle à un établissement public et volontaire, dont j'ai conçu le projet. Il s'agirait de réunir un nombre d'amateurs, par exemple 25, qui formeraient une banque de cent ou deux cent mille livres. Cette société nommerait un comité d'administration, qui serait chargé d'accueillir et d'examiner toutes les traductions de voyages et d'histoires qu'on lui présenterait. Quand elle adopterait une traduction, elle avancerait les frais d'impression ; et ces frais étant retirés sur les produits de la vente, avec un bénéfice convenu, elle rendrait à l'auteur la propriété de son ouvrage. Je ne doute pas qu'un tel établissement n'encourageât beaucoup les traducteurs, qui souvent manquent de moyens. La seule langue allemande nous fournirait des matériaux pour une encyclopédie d'histoires et de voyages, ainsi que la langue anglaise, qui a sur l'Inde et sur l'Amérique, des ouvrages très-curieux, qui ne sont pas répandus même en Angleterre. Tels sont les mémoires de la société littéraire de Calcutta, et le tableau de l'Inde, fait par l'ordre du mogol Akbar, ouvrage le plus instructif et le mieux fait que nous ait fourni l'Orient, ancien et moderne ; encore que la traduction anglaise

la

ait beaucoup trop abrégé, et même tronqué l'original Persan.

Le citoyen *Mourier* a lu un discours tendant à prouver que la certitude des faits historiques s'établissait ou même croissait avec le nombre des hommes et des générations, qui y donnaient leur assentiment. Le discours ayant été assez long, et lu assez vîte, le professeur a répondu que, sans doute, l'on n'exigerait pas qu'il improvisât sur un discours préparé; il a prié le citoyen Mourier de lui passer son discours pour le reprendre phrase par phrase, ou du moins de lui poser une question simple et précise.

Mourier. Je crois qu'un évènement public et intéressant peut être vu tel qu'il est par tous les spectateurs; qu'il est même impossible que les grands évènemens de révolution soient vus autrement; que les contemporains se trompent, et induisent en erreur la postérité; et qu'il en peut naître une certitude encore plus forte que les lois physiques.

Volney. Je vois bien là une croyance : mais j'attends la preuve, et sur-tout une conséquence qui me mette dans le cas de dire *oui* ou *non;* car les questions ne sont bien posées, que quand elles sont réduites à des termes si simples, qu'il n'y ait plus à répondre que *oui* ou *non*.

Mourier. Vous avez prétendu que l'on pouvait rejetter, sans façon, des faits que l'on ne comprend pas; vous n'avez pas donné de caractère qui pût faire con-

que fit Marc-Antoine. Qu'ensuite vous disiez que la certitude de ce fait est plus forte que celle d'un fait physique, que celle de nos sensations; que vous veuilliez que nous y croyons plus qu'à l'existence de cette salle où nous sommes rassemblés, j'ai peine à croire que vous persuadiez cela à personne. D'ailleurs vous nous meneriez bien pis qu'au scepticisme; vous nous meneriez droit au pyrrhonisme, et par cas plaisant, à force de croire: car si vous nous faisiez croire un fait moral, que nous ne concevons qu'à force de calculs et de combinaisons idéales, plus qu'un fait physique qui frappe nos sens, nous serions presqu'aussi malades que Pyrrhon.

Mais, d'autre part, en doutant d'un fait que je ne comprends pas, je ne prétends point, comme vous semblez l'insinuer, en nier absolument l'existence, ou en soutenir l'impossibilité. Dans la certitude, je distingue deux choses: l'existence du fait, et la croyance que l'on y donne. Un fait peut exister, il existe: son existence est la vérité, quant à lui; mais quant à moi, la vérité est que cette existence me soit prouvée, et prouvée telle qu'elle est, c'est-à-dire, qu'il y ait identité entre l'état du fait dans la nature, et l'image du fait dans mon entendement. Si cette image n'est pas fidèle, identique, il y a erreur, altération; et cependant il peut y avoir croyance: on peut croire posséder la vérité, croire voir l'état des faits tel qu'il existe, et le voir réellement différent et contraire: et voilà pourquoi je n'admets point avec vous l'infaillibilité individuelle, ni publique: un fait peut être vu des contemporains tel qu'il est, il peut être vu

tel qu'il n'est pas; je dis plus, il peut être présenté et narré tout différemment; il y a des mensonges même nationaux. Il y a de votre doctrine affirmative et certaine, à la mienne faillible et suspensive cette différence que vous pouvez être en erreur, et y persister, croyant posséder la vérité; et que moi je croirai toujours pouvoir me tromper, et que je vous demanderai de m'éclairer. La théorie de la croyance est une chose sur laquelle beaucoup de personnes n'ont pas mûrement réfléchi. Selon moi, *croire*, est avoir dans la pensée une image, une idée à laquelle on donne son assentiment, que l'on répute pour vraie, pour existante dans la nature : si l'on se bornait à cet assentiment idéal, l'erreur ou la vérité seraient de peu de conséquence; mais cet assentiment détermine ensuite des actions, de manière que *croire*, devient synonyme d'*agir*, et là est le danger de s'être trompé : au reste, je vous le répète, si vous voulez que je réponde à votre discours, faites-le-moi passer écrit à mi-marge, et je l'analyserai, phrase par phrase, de manière, non pas à vous donner de la certitude, mais à vous donner l'envie de douter.

Moline. Il se trouve que l'observation que j'avais préparée pour le citoyen professeur, est un peu différente de celle de notre confrère.

Vous nous avez tracé dans votre programme et dans votre première leçon, les qualités dont devait être revêtu l'historien; c'est-à-dire, en autre thèse, les devoirs qu'il avait à remplir. Il y a un développement que j'aurais desiré d'y trouver.

Parmi les devoirs de l'historien, je crois qu'il en est un véritablement important pour les peuples ; c'est de tracer d'une main hardie la ligne de démarcation entre ce qui est seulement ou difficile ou inusité, ou même invraisemblable, et ce qui est clairement possible ou clairement impossible.

Je crois même, et je soumets cette observation à vos lumières, que c'est parce que les premiers historiens n'étaient pas philosophes, ou que les premiers philosophes n'ont pas été historiens, que les superstitions ont devancé la raison humaine.

Je parle d'un fait dont ma mémoire est chargée depuis un certain tems.

Diderot, dans ses pensées philosophiques, rapporte une conversation entre l'orateur *Cicéron* et *Quintus*, son frère.

Ils argumentent tous les deux de la croyance ou de l'incrédulité dont on devait envelopper les diverses traditions.

Quintus prétendait que tout ce qui était rapporté (et il faisait là un étalage superstitieux) par des historiens vrais, pleins de génie ; que des faits éclatans ; faciles à connaître, qui avaient tout un grand peuple pour témoin, devaient être crus, quoiqu'ils parûssent difficiles à croire : et il répétait que d'après *Tite Live*, *Tarquin*, autant que je puis me rappeller, pour confondre le prêtre de Jupiter devant tout le peuple assemblé, lui avait demandé si ce qu'il pensait était possible.

Le prêtre, en faisant deux prodiges à la fois, devina d'abord la pensée, et fit ensuite ce que le roi

prétendait n'être pas possible ; et il lui dit : oui, c'est possible. Le roi lui montra un rasoir et une pierre, et dit : je pense s'il est possible de couper cette pierre avec ce rasoir ; le prêtre répondit ; c'est possible, et il le fit.

Là-dessus, *Quintus* argumente et dit à son frère : voilà un fait éclatant rapporté par Tite-Live qui avait de l'esprit et du sens. Ce fait eut tout le peuple de Rome pour témoin. Comment pouvez-vous, par une incrédulité absurde, refuser votre croyance à un pareil fait, et je crois que le philosophe répondit ce que le bon Jean-Jacques a répondu depuis ; c'est que les témoignages humains suffisans pour décider des choses dans l'ordre de la nature, ne le sont plus pour décider des choses contre l'ordre de la nature. Je me résume donc, et je crois qu'en traçant aux historiens leurs devoirs, vous auriez dû leur imposer celui, en rapportant des faits tels que la superstition a eu l'ineptie de les croire, de les développer ; et de leur imposer, lorsque ces faits heurtent les lois connues de la nature, celui de les réfuter, par les sarcasmes de la philosophie, et de détruire l'illusion que les grands mots et les grands noms font aux esprits faibles et superstitieux.

VOLNEY. Citoyen, la manière dont l'assemblée accueille votre observation, vous en garantit la justesse : dans le travail précipité que je fais près de vous, je n'ai pu tracer en détail tout l'art d'étudier et d'écrire l'histoire, art qui me semble la seule partie professable et démonstrable de ce genre de connais-

sance. Mais j'y arriverai dans les séances suivantes, et je considérerai la tâche d'un bon historien sous des rapports assez étendus, pour satisfaire à votre observation : elle a cela de piquant, que je serais curieux de savoir comment dans l'hypothèse du citoyen Mourier, l'on pourrait répondre au fait du rasoir et du caillou: j'aimerais aussi à voir comment on raisonnerait sur l'histoire des vampires : tout le monde connaît les célèbres dissertations de Calmet sur les vampires, attestés par des procès-verbaux de magistrats, de barons et d'hommes graves en tout genre. Il est difficile d'imaginer que des faits ridicules aient un plus grand degré d'authencité. D'après eux, je pose cette thèse : « qu'il existe des faits qui, par le sain entendement, et la connaissance des lois de la nature soient démontrés absurdes, extravagans, et qui cependant soient revêtus de toute l'autorité des témoignages ». Je demande comment les partisans de la certitude des témoignages, et parconséquent de l'infaillibilité humaine se tireront d'affaire : les voilà aux prises avec la nature ; ou c'est elle qui est capricieuse et divagante, ou c'est leur cerveau : le penchant des hommes à avoir toujours raison, est un phénomène vraiment curieux ; j'ai peur moi-même d'être attaqué de cette maladie ; passons à une autre question.

Godet. Notre collègue a posé un principe, qui est, je crois, très-juste ; c'est que les témoignages humains peuvent servir de preuves aux faits qui sont dans l'ordre de la nature, mais qu'ils n'en peuvent pas servir aux faits qui y sont contraires. On peut tirer

les conséquences les plus avantageuses pour la société, et pour la raison humaine de ce principe ; je voudrais qu'il fût démontré d'une manière si évidente que personne n'en pût douter.

Un philosophe anglais me paraît l'avoir bien démontré : il remonte au fondement des deux certitudes physique et morale, lequel est l'expérience : lorsqu'on rapporte un fait contraire aux lois de la nature, et que cependant il a en sa faveur tous les caractères exigés pour la certitude morale, il y trouve deux certitudes exactes et complettes ; l'une physique, fondée sur une expérience constante ; l'autre morale, fondée aussi sur une expérience constante, et il ne voit plus de raison pour admettre ou pour rejetter le fait. Par conséquent, il ne veut pas que l'on prononce ; l'entendement doit rester dans un sage scepticisme.

VOLNEY. Je ne crois pas que l'on puisse citer un fait de cette nature ; et en usant même de ce scepticisme dont vous venez de parler, il conduirait à la solution de cette question : car le scepticisme n'est pas une chose purement négative, c'est aussi une chose positive ; pris dans son vrai sens, il est l'examen, la considération perquisitoire d'un objet : or si, dans un fait donné, l'on examine bien attentivement toutes les preuves de certitude morale et de certitude physique, nécessairement on finira par découvrir une erreur de jugement sur l'une des deux, et la balance est toujours en faveur des règles de la nature, et des faits physiques qui sont par eux-mêmes invariables soumis à un ordre constant, inaltérable ; tandis que l'entendement hu-

main par ses propres lois, est soumis à une foule de divergences et de caprices, dont nous n'avons pas la mesure. C'est ce que j'ai essayé de peindre par ma comparaison des glaces et miroirs, qui ne sont pas bien coulés, qui ont des défauts de formes ou de construction, et qui altèrent les images, ou d'une onde mobile dont les ondulations défigurent les images qui lui sont présentées. Dans la nature, les objets ont une manière d'exister qui est *vraie*, c'est-à-dire, une et immuable, tandis qu'ils ont diverses manières d'être peints dans l'entendement humain; ensorte que je ne puis regarder que comme une espèce de paradoxe, fondé sur la similitude de termes, cette proposition de l'écrivain anglais qui admet deux certitudes, dont l'une est nécessairement fausse, et a pour bâse des faits mal vus.

Godet. L'écrivain anglais est Hume; pour prouver, dit-il, que la certitude d'un fait est fondée sur l'expérience; il faut connaître une loi de la nature *a priori.* Je ne savais pas que le feu me brûlât, avant que l'expérience me l'eût prouvé : ayant approché mon doigt du feu, je me suis brûlé; et parce qu'ayant répété plusieurs fois cette expérience, je me suis également plusieurs fois brûlé, je suis sûr que c'est une loi de la nature; mais je n'en suis sûr que parce que cette expérience a été répétée bien des fois. Voilà donc en quoi je suis sûr que ce fait existera toujours par la certitude morale. Pourquoi suis-je sûr de l'existence d'un fait quelconque? C'est que vingt hommes de différentes nations, de différens préjugés, de différentes religions,

de différentes capacités d'esprit, me rapportent qu'ils l'ont vu, qu'il est notoire, public et même contraire à leur intérêt; c'est que j'ai éprouvé que toutes les fois qu'un fait était public, et qu'il était opposé à l'intérêt de ceux qui le rapportaient, et qu'ils étaient de différentes nations, de différens préjugés, ils ne me trompaient jamais. Cette certitude est encore fondée en raison, car je ne pourrais pas démontrer *a priori* que ces hommes ne me trompent point; mais je le crois parce qu'il me semble que la certitude physique et la certitude morale se fondent ici sur les mêmes termes; que parconséquent, lorsqu'on m'apportera un fait qui est contraire aux lois de la nature, et qu'on me dira appuyé de tous les caractères de vérité, requis pour la certitude historique, je dirai : je ne veux pas disputer avec vous; voici mon principe général. Ce fait est contraire aux lois de la nature; c'en est une violation; je ne dois pas le croire.

VOLNEY. Le tems de la séance étant avancé, je me bornerai à deux réflexions qui me paraissent les règles sommaires de toute croyance et de tout jugement; la première, est qu'il y a dans toute proposition l'alternative d'être sensiblement utile à la conservation de l'individu ou de la société, ou d'être purement spéculative ou inutile. Je suppose qu'*Herschel* avec son télescope nous apprît ce qui se passe dans la lune, et qu'il n'en résultât aucune notion pratique et à notre usage, je dis qu'il est tout à-fait indifférent pour nous qu'Herschel nous dise l'erreur ou la vérité, et nous ne devons aucunement nous en inquiéter : que si des

faits que l'on nous cite, il résulte une utilité ou un détriment immédiat et sensible, alors il faut les examiner avec un soin proportionné à leur importance.

La seconde réflexion est que l'erreur ou la vérité d'un fait étant prouvée, ou même ne l'étant pas, il faut se borner aux conséquences directes, et ne pas les étendre hors de la sphère d'activité : ainsi je suppose qu'un homme dît, et même prouvât, qu'il ressuscite les morts; je dis qu'il faut prier cet homme d'en ressusciter beaucoup et des plus honnêtes gens, parce que c'est utile : mais j'ajoute que cela ne prouve point que deux et deux font ou ne font pas quatre; qu'il faut ou ne faut pas faire telle action ou telle autre; cela prouve une résurrection, et rien de plus; et cela n'en prouvera plusieurs qu'autant que le fait sera répété, et même répété avec des circonstances propres à le constater. Si les nations eussent suivi ce principe, elles eussent dès long-tems déconcerté tous les charlatans qui sont venus leur jouer des tours de gobelets, et elles se fussent épargné bien des calamités; ce qui est l'objet que j'ai en vue dans toutes les observations que je présente à votre étude.

GÉOGRAPHIE.

BUACHE, *Professeur.*

BUACHE. AVANT que d'ouvrir la conférence, j'ajouterai, si vous le jugez convenable, quelques observations à celles qui vous ont été présentées par mon collègue sur les globes et les cartes et plans, qui sont les tableaux de la surface de la terre. Ces tableaux sont les livres essentiels de l'étude de la géographie, ceux dont on fait le plus souvent usage; et il importe d'en bien connaître la langue, c'est-à-dire, les caractères ou signes de convention, qui servent à représenter les différens objets de la géographie. C'est en considérant ces tableaux et en les considérant souvent, que l'on apprend la partie essentielle de la géographie, c'est-à-dire, la forme et l'étendue des différens pays, leur situation respective, la direction des chaînes de montagnes et celle du cours des fleuves qui les traversent, ainsi que la position des principales villes qui se trouvent, pour la plûpart, sur ces fleuves. On se peint ainsi, par le secours seul des yeux, et sans aucune difficulté, ces mêmes tableaux dans l'esprit; on apperçoit ensuite la situation d'un pays toutes les fois qu'on lit ou qu'on apprend quelque particularité qui le concerne, et tout ce qu'on lit, soit dans l'histoire, soit dans les relations de voyages, ou dans les papiers publics, est mis à profit. C'est ainsi que nous retenons plus aisément les nouvelles que nous apprenons des personnes ou des lieux que nous connaissons.

Le globe terrestre qui représente la terre sous sa véritable forme, est le tableau le plus parfait de sa surface, parce que les objets y conservent les mêmes rapports et la même proportion qu'ils ont dans la nature; mais un globe, quelque considérable qu'il puisse être, n'est jamais susceptible de grands détails. La France, par exemple, n'occupe pas un pouce quarré sur un globe d'un pied de diamètre, et vous savez tous que la dernière carte topographique qui en a été levée sous la direction de Cassini, sur l'échelle d'une ligne pour 100 toises, comprend plus de 180 feuilles de notre papier grand-aigle, et tous les détails ne s'y trouvent pas encore.

La plûpart des élèves de l'École Normale ont vu les globes qui se trouvent à la bibliothèque nationale, et qui sont les plus gros qui existent en France; je les invite à voir, dans les premiers beaux jours, un nouveau globe de huit pieds de diamètre que le ministre *Vergennes* avait fait entreprendre aux frais du gouvernement, et que le comité d'instruction publique se propose de faire terminer incessamment pour l'usage des Écoles Normales (1).

Vous pouvez voir aussi chez le citoyen *Mentelle*, un globe de trois pieds de diamètre, exécuté également par ordre et aux frais de l'ancien gouvernement, et qui renferme dans son intérieur un autre globe en relief, qui indique la suite des principales chaînes de montagnes, et sur lequel s'adaptent de petites cartes parti-

(1) Ce globe est dans la maison du citoyen Bergevin, architecte, rue Barouillière, faubourg Germain.

culières, qui représentent la géographie ancienne de chaque pays; de manière que ce globe en forme, pour ainsi dire, trois différens.

Vous reconnaîtrez, à la vue de ces globes, combien ils sont insuffisans pour les détails; mais vous reconnaîtrez en même-tems qu'ils sont infiniment propres pour donner une juste idée des parties principales qui composent la surface de la terre, et aussi pour préparer à l'étude des cartes et des plans qui en sont les développemens.

Je sais, par expérience, qu'un globe de trois pouces de diamètre, mis entre les mains d'enfans de sept à huit ans, a suffi pour leur apprendre parfaitement la position, ainsi que l'étendue et la figure des principales parties des continens et des mers; et que, munis de ces premiers élémens, ils ont appris ensuite sans peine et en peu de tems, tous les détails que présentent les cartes.

Le petit globe dont je parle, était une boule toute simple que l'enfant pouvait tenir à sa main, et elle était de bois, pour qu'elle ne se cassât pas si aisément. On a donné à ce même enfant, lorsqu'il a été plus avancé, un globe de neuf pouces de diamètre, également simple, sans monture, et posé seulement sur un socle de bois que l'on avait un peu creusé, et garni d'un morceau d'étoffe, de manière qu'il pouvait placer et considérer ce globe dans toutes sortes de positions. En comparant les premières cartes, qui lui ont été présentées avec ce globe, où il reconnaissait les mêmes formes plus en grand et développées, l'enfant s'est ac-

coutumé bientôt à la description nouvelle qu'offrent ces cartes, qui sont par rapport au globe, ce qu'un portrait peint est par rapport à un portrait en relief.

J'ajouterai ici pour donner une idée de la méthode que l'on a suivie dans cette circonstance, que l'on a commencé par faire considérer à l'enfant l'étendue, la figure et les bornes des principales mers qui renferment moins d'objets, et qui exigent en conséquence moins d'attention : les grands golfes et les îles que ces mers renferment, ont été l'objet de ses premières recherches. On lui a fait considérer de la même manière, l'étendue, la figure et les bornes des principales parties du monde; après quoi on lui a fait parcourir successivement les côtes qui bordent chaque mer, pour reconnaître les configurations, les fleuves qui viennent y aboutir, et les pays situés le long de ces côtes : enfin on l'a fait voyager dans l'intérieur des terres, en dirigeant la route par les sources des grands fleuves, pour reconnaître les principales chaînes de montagnes qui se trouvent dans cette direction, les sources des fleuves dont il avait déjà reconnu les embouchures, et en même-tems les différens pays de l'intérieur.

J'indique cette méthode, non pas pour dire qu'elle soit une des meilleures, mais parce qu'elle me paraît pouvoir être employée utilement, soit dans une éducation particulière, soit par un père à l'égard de ses enfans.

On représente sur le globe, et sur les cartes générales et particulières, les objets de la géographie, de la même manière, ou par les mêmes signes ; les côtes ou les bords de la mer et des lacs, par une ligne bordée

d'instruction publique a pris soin de rassembler, et à l'instruction révolutionnaire qui a eu lieu à l'égard des jeunes ingénieurs qu'il a fallu former. Il y a un moyen assez simple pour faire comprendre aux élèves la langue de ces cartes et plans, et pour les mettre en état d'en faire usage : il consiste à mettre sous leurs yeux un plan topographique qui comprendrait tous les objets que l'on représente ordinairement dans ces cartes, et un plan en relief du même terrain, ou qui offrirait les mêmes objets que le plan topographique.

En comparant ces deux plans et examinant avec un peu d'attention comment le plan topographique représente chaque objet du plan en relief, un élève se formera bientôt une véritable idée de la nature et de la disposition des terrains ; il distinguera sans peine ce qui est vallée, colline, montagne, roche escarpée, défilé, etc. Le citoyen *Hennequin*, topographe de la convention nationale, a entrepris d'exécuter ces deux plans qui pourraient être d'une grande utilité pour l'instruction ; je lui ai indiqué des moyens simples d'exécution, qui pourront rendre ces objets d'un prix modique.

Dans les cartes hydrographiques, les hâchures qui bordent les côtes, sont du côté de la terre, pour laisser à découvert le bord de la mer et les écueils qui pourraient s'y trouver. On désigne dans ces cartes les écueils qui paraissent au-dessus de l'eau, par une espèce de petit triangle, à moitié ombré ; et les écueils qui sont sous l'eau, par une petite croix : les bancs de sable se marquent par des points qui en remplissent

toute l'étendue. On a soin de marquer sur ces cartes, ou du moins sur les cartes particulières, et à grands points, la profondeur de l'eau, ou ce qu'on appelle les sondes, par des chiffres.

La plûpart des cartes, et sur-tout les cartes particulières et les plans, ont des échelles qui servent à mesurer les distances d'une ville à une autre; mais les globes, les cartes générales des quatre parties du monde et les cartes hydrographiques générales, n'en ont point. Pour mesurer les distances sur les globes, il faut poser les deux points d'un compas sur les positions des villes, ou des objets dont on veut connaître les distances; porter ce compas, ainsi ouvert, sur l'équateur ou sur le premier méridien qui sont l'un et l'autre divisés en degrés, et compter combien il y a de degrés compris entre l'ouverture du compas. Comme chaque degré vaut 25 lieues communes de France, ou 20 lieues marines, suivant l'ancienne manière de compter, en multipliant le nombre de degrés qu'on aura trouvés par 25 ou par 20, on aura la distance en lieues.

A l'égard des mappemondes et des cartes générales des quatre parties du monde, on ne peut y prendre les distances au compas, parce que leur projection ne permet pas de représenter les espaces dans leur juste proportion: les degrés du méridien et de l'équateur n'y sont pas égaux par-tout, mais beaucoup plus grands vers les extrêmités que dans le milieu.

Il n'y a que deux cas où l'on puisse connaître par les cartes les distances de deux lieux, savoir lorsqu'ils ont la même longitude ou la même latitude.

Lorsque deux lieux ont la même longitude, ou se trouvent sous le même méridien, on connaîtra leur distance, en comptant combien il y a de degrés de latitude entre leurs positions; et multipliant ces degrés par 25 ou par 20, si l'on veut avoir des lieues communes de France ou des lieues marines.

Lorsque deux lieux ont la même latitude, ou se trouvent sous le même parallèle, il faut compter de même combien il y a de degrés de longitude entre leurs positions, et multiplier les degrés par le nombre de lieues que vaut un degré de longitude sur ce parallèle. Les degrés de longitude ne valent 25 lieues que sous l'équateur; sous les cercles parallèles à l'équateur, ils occupent moins d'espace et valent conséquemment d'autant moins qu'ils s'éloignent plus de l'équateur. Sous le 30e. parallèle, les degrés de longitude comptés à raison de 25 lieues sous l'équateur, ne valent plus que 20 lieues; sous le 50e. parallèle, ils valent 16 lieues; et sous le 80e., ils ne sont que de quatre lieues: on trouve communément dans les livres de géographie une table qui indique la valeur de ces degrés de longitude sur les différens parallèles.

Lorsque deux lieux diffèrent en longitude et en latitude, ou se trouvent sous des méridiens et des parallèles différens, il faut avoir recours au globe, et porter sur l'équateur l'ouverture du compas qui se trouve entre leurs positions sur le globe.

Dans les cartes hydrographiques, destinées à l'usage de la navigation, les méridiens sont représentés par des lignes droites parallèles entr'elles, et les degrés de longitude sur tous les parallèles y sont égaux.

Mais par la projection de ces cartes, qui a d'ailleurs les plus grands avantages, on augmente l'étendue des degrés de latitude, dans le rapport de la diminution que devraient éprouver les degrés de longitude; on rétablit par ce moyen la proportion entre les espaces, ou du moins, on parvient à les apprécier exactement, et le défaut occasionné par l'égalité des degrés de longitude sur les différens parallèles, n'est qu'apparent. Ce sont les degrés de latitude qui servent d'échelles dans ces cartes. Chaque degré y vaut 20 lieues ou 60 mille marins, suivant la manière de compter des navigateurs, usitée jusqu'à présent, et l'étendue plus ou moins grande que prend un degré, ne change rien à sa valeur. Le degré du 60e. parallèle, par exemple, qui occupe un espace double du premier degré, ou du degré de l'équateur, ne vaut néanmoins que 20 lieues, comme tous les autres degrés de latitude. Ainsi pour mesurer sur des cartes hydrographiques, les distances entre deux lieux, il faut prendre pour échelle le degré de latitude qui leur correspond, s'ils sont situés sous le même parallèle; ou les degrés de latitude compris entre leurs parallèles, s'ils sont situés sous le même méridien.

Si les lieux diffèrent en longitude et en latitude, ou se trouvent situés sous des méridiens ou des parallèles différens, il faut, dans ce cas, prendre pour échelle le degré de latitude du parallèle, qui tient le milieu entre les positions des deux lieux et qu'on appelle le moyen parallèle.

Jusqu'à présent on n'a fait presqu'aucun usage des cartes hydrographiques, dans l'étude de la géogra-

phie, et à l'exception des marins, peu de personnes en ont une idée bien précise; cependant on trouve communément de ces cartes dans les relations des voyages qui sont aujourd'hui au nombre des livres les plus recherchés, et qui plaisent le plus : elles ont d'ailleurs l'avantage d'exprimer les contours des côtes, les îles et tous les détails des mers, avec beaucoup plus de précision que les cartes géographiques; elles doivent être aussi beaucoup plus exactes dans les positions qu'elles assignent aux différens objets, parce que c'est en grande partie de cette exactitude que dépendent la fortune et la vie des navigateurs.

J'observerai, au sujet de cette exactitude, qu'il est si important d'atteindre, que malgré les progrès qui ont été faits dans ces derniers tems, il s'en faut beaucoup que la géographie soit aussi avancée qu'elle paraît l'être à la vue des détails que présentent les cartes.

La mer, qui occupe seule à-peu-près la moitié de la surface du globe, et qu'il importe sur-tout de bien connaître pour la sûreté de la navigation, ne peut offrir encore qu'un très-petit nombre de ses parties dans lesquelles le navigateur puisse voyager sans crainte : ce sont celles qui ont été parcourues par un grand nombre de vaisseaux, ou qui se trouvent sur les routes les plus fréquentées; pour peu que l'on s'écarte de ces routes, l'on doit toujours craindre de rencontrer quelques dangers contre lesquels un vaisseau se briserait la nuit : aussi un navigateur expérimenté, ne s'en rapporte pas aveuglément aux notions que lui présentent les cartes et les plans

qu'il consulte; de ce que ces cartes n'indiquent aucun danger, il ne conclura pas qu'il n'en existe point, mais seulement qu'on n'en a pas encore découvert dans les parages où il se trouve.

L'auteur d'un voyage à l'île de France, publié en 1773, ajoute cette remarque à la suite des observations nautiques qu'il avait faites pendant sa route. « La navigation est devenue une routine; on part dans » les mêmes tems; on passe par les mêmes endroits; on » fait les mêmes manœuvres : il serait à souhaiter que » l'on risquât quelques vaisseaux pour la sûreté des » autres. Il est étrange, continue ce voyageur, que nous » ne connaissions pas encore notre maison; cependant nous brûlons tous en Europe de remplir » l'Univers de notre renommée. Commençons donc » par rompre les entraves que nous a données la » nature; sans doute nous trouverons quelque langue » qui puisse être universelle : et quand nous aurons » bien établi la communication avec tous les peuples » de la terre, nous leur ferons lire nos histoires, et » ils verront combien nous sommes heureux. »

J'ai cru devoir rapporter cette observation, faite en 1773, pour vous faire voir combien nous sommes encore peu avancés dans la connaissance des mers, que tant de navigateurs on déjà parcourues. Vous avez probablement entendu parler des nouvelles que l'on a reçues de l'expédition de *Dentrecasteaux*, qui avait été envoyé à la recherche de l'infortuné *Lapeyrouse*. Il a trouvé un si grand nombre d'écueils dans une partie des mers qu'il a parcourues, en suivant

la route que *Lapeyrouse* avait dû tenir, qu'il est très-probable que les deux bâtimens aux ordres de *Lapeyrouse*, dont on n'a trouvé nulle part aucune trace, se sont perdus dans ces écueils.

A l'égard des continens qui sont habités depuis si long tems, et qui devraient être beaucoup mieux connus, il reste encore un très-grand nombre de parties, dont la géographie est absolument informe : tout l'intérieur de l'Afrique est entièrement inconnu ; le cours du fleuve *Niger*, que présentent nos cartes modernes, est pris de l'ancienne géographie de *Ptolémée*, que nous sommes obligés de copier encore aujourd'hui.

Des parties considérables de l'*Asie* et de l'*Amérique* ne sont encore qu'ébauchées sur les cartes des meilleurs géographes; l'Europe même renferme de vastes contrées telles que *la Turquie*, dont nous n'avons qu'une faible idée. Nous connaissons beaucoup mieux la géographie de l'ancienne Grèce, que celle de l'empire turc, qui occupe aujourd'hui cette belle contrée.

La mer méditerranée, qui est aussi, de toutes les mers de l'Europe la plus fréquentée de tous les tems, n'est rien moins que bien connue ; et il est impossible, avec les observations et les matériaux recueillis jusqu'à ce jour, d'en dresser une carte tant soit peu satisfaisante : excepté les côtes d'Espagne, de France, et partie de celles de l'Italie, tout le reste est à visiter de nouveau, et à reconnaître comme dans un pays nouvellement découvert. Du détroit de Gibraltar à Damiette en Egypte, nous n'avons pour toute la côte d'Afrique, que trois points déterminés en longitude,

Tunis, Tripoli et Alexandrie, et encore d'une manière peu certaine. Pour les côtes de Syrie, de Natolie, et autres, jusqu'aux environs de Malte, nous ne connaissons guères que les positions d'Alexandrète, Smyrne et Constantinople ; encore y a-t-il de l'incertitude, à l'égard de la longitude des deux premières de ces villes.

A l'exemple de la *France*, les principales nations de l'Europe s'occupent aujourd'hui de perfectionner la géographie de leur pays : et à l'exemple de *l'Angleterre*, la France et les autres nations s'occuperont, sans doute aussi, de perfectionner l'hydrographie ou la connaissance des mers. Nous avons lieu d'espérer des progrès rapides dans cette partie intéressante de nos connaissances, sur-tout avec les nouveaux instrumens dont nous jouissons à présent.

Je n'ajouterai rien à ce que le citoyen *Mentelle* vous a présenté sur la division naturelle de la terre par les chaînes de montagnes ; cette partie intéressante de la géographie ne peut être bien démontrée que par le moyen d'un globe en relief, ou de cartes particulières. J'exposerai l'un et l'autre sous vos yeux dans une des premières séances : la vue seule de ces objets vous éclairera sur ce point, beaucoup plus que de longs discours.

Mentelle. Je vois ici une lettre, signée *Ferrand.*

Je trouve, page 54, tome II, ces mots : « La » longitude d'un lieu est la distance de ce lieu, » au méridien d'un autre lieu d'où l'on com- » mence à compter et que l'on considère comme » premier méridien : elle se mesure sur l'équateur

» ou sur des cercles qui lui sont parallèles, et se
» compte de suite depuis 1 jusqu'à 360 degrés.
» Mais, citoyen professeur, il me semble qu'on de-
» vrait dire à 360 degrés du premier méridien; si je
» dis qu'un lieu est à 350 degrés de longitude d'un
» autre lieu, un enfant peut croire que ce lieu doit
» être très-éloigné, et vous savez qu'il n'en est qu'à
» 10 degrés, à l'ouest. »

Qui que se soit, de moi ou du citoyen *Buache*, qui ayons dit le passage cité, la réflexion est précise et juste : si on disait continuellement à 360 degrés, comme on l'a dit autrefois, on pourrait induire les enfans en erreur; il arriverait qu'ils croiraient réellement le lieu à 360 degrés du point où l'on commence à compter. On avait bien senti cet inconvénient; car, depuis assez long-tems, les astronomes ont toujours désigné les longitudes, en les indiquant à l'*Est* ou à l'*Ouest* du premier méridien : les Anglais le comptent de *Greenwich*, et les Français de l'observatoire de *Paris*; dans le livre qu'on appelle CONNAISSANCE DES TEMS, destiné particulièrement aux voyageurs et aux astronomes, les longitudes sont toutes indiquées en heures et en degrés, à partir du premier méridien à l'*Est* jusqu'à 180 degrés.

BUACHE. Lorsque j'ai dit que l'on comptait la longitude depuis 0 jusqu'à 360 degrés, j'ai voulu indiquer ce qui se pratiquait le plus généralement, et chez toutes les nations, à l'égard des mappemondes et des cartes générales, publiées jusqu'a ce jour : on voit que la longitude s'y compte de cette manière, ou de suite, depuis 0 jusqu'à 360 degrés.

J'ai dit aussi que depuis quelque tems, et dans quelques cartes, on comptait les degrés de longitude, à droite et à gauche du premier méridien, depuis 0 jusqu'à 180 degrés seulement; et cela a lieu principalement dans les cartes hydrographiques. Mais c'est une question à examiner, et qui me paraît digne de l'attention des nations commerçantes de l'Europe, si cette nouvelle manière de compter n'a pas plus d'inconvéniens que d'avantages. Tous les jours des vaisseaux se rencontrent en mer, et ils s'approchent jusqu'à la portée de la voix, pour se demander leur longitude, qu'il leur importe de bien connaître : dans des circonstances semblables, la réponse doit être la plus concise et la plus claire qu'il est possible ; elle devrait se faire, pour ainsi dire, par un seul mot; et c'est ce qui ne peut avoir lieu avec la nouvelle méthode, parce qu'il faut indiquer encore si la longitude est orientale ou occidentale, par rapport au méridien d'où l'on commence à compter ; et que de plus, il faut annoncer quel est ce premier méridien. Les Hollandais, par exemple, comptent leur longitude du méridien de Ténériffe, l'une des îles Canaries ; et si un vaisseau français, à son retour d'Amérique, en rencontrait un hollandais, qui lui indique qu'il est à deux degrés de longitude, il faudrait que ce dernier ajoutât, s'il comptait suivant la nouvelle méthode, que c'est à l'orient ou à l'occident du méridien de Ténériffe. D'ailleurs, dans les tables de latitude et de longitude, qui se trouvent dans les livres de géographie et autres destinés à l'usage des marins, il faut indiquer également, pour chaque lieu, si la

longitude est orientale ou occidentale, ce qui se fait d'une manière abrégée par les lettres initiales, *or.* et *occ.* Il peut arriver que l'on mette une de ces expressions à la place de l'autre; et l'erreur qui en peut résulter, sur la position que l'on assignerait en conséquence à une île ou à un rocher, situés aux environs du premier méridien ou du 180e, pourrait être très-funeste.

Cette nouvelle méthode mérite d'être examinée avec attention, avant que d'être adoptée généralement, sur-tout si les différentes nations continuent à avoir différens premiers méridiens, et ne s'accordent pas sur le choix d'un point de départ commun, si important en cette matière. Le méridien de l'Ile-de-Fer, que les Français, et la plûpart des autres nations, avaient adoptés, paraissait être le plus convenable ; il est à l'extrêmité occidentale de l'ancien Monde ; et un plan mené par ce méridien divise la surface du globe de la manière la plus naturelle, comme vous le voyez sur les mappemondes ordinaires : l'ancien Continent est renfermé presqu'en entier dans l'hémisphère oriental, et le nouveau Continent est aussi tout entier dans l'hémisphère occidental. Il peut être avantageux pour plusieurs considérations, de présenter une mappemonde aux élèves, sous une autre forme, en plaçant l'hémisphère occidental de suite, et à la droite de l'hémisphère oriental.

MENTELLE. Voici une lettre du citoyen *Michel* ; elle renferme des réflexions très-justes sur la manière d'enseigner la géographie ; elles se rencontrent avec

celles que nous avons exposées ici : on remarque qu'en effet les enfans ne pourraient entendre et expliquer des choses trop au-dessus de leur âge. Je suis de cet avis aussi bien que le citoyen *Michel*.

Le tout est exposé dans la lettre avec beaucoup de clarté ; et le citoyen qui l'a écrite, a dû voir que c'était bien le plan que j'adoptais dans la dernière lecture que j'ai faite : mais cette lettre était antérieure à ma lecture.

En voici une autre très-sage et très-sensée, signée *Eugène Loneux*. On y remarque, avec raison, qu'en parlant à l'élève, dans les différentes séances, j'avais peut-être un peu trop disposé ce jeune enfant à regarder comme d'autres hommes les nations qui nous environnent ; qu'en disant nous sommes des républicains, elles sont soumises à des souverains : cela peut faire germer des principes de morale qui peuvent devenir très-dangereux. Quelques personnes m'ont déjà fait de vive-voix la même observation, et je m'engage bien à réformer ces choses-là. Personne ne peut respecter plus que moi la philantropie et la fraternité qui tendrait à unir tous les hommes.

Vignette. Citoyen, dans votre leçon du 3 ventôse, vous parlez d'une mappemonde à projection plate, où la surface de la terre n'y forme qu'un développement sur une même feuille, et les méridiens demeurent parallèles entr'eux.

Il me semble, citoyen professeur, que ce parallélisme doit rendre impossible la construction de cette mappemonde; car puisque les méridiens y sont supposés parallèles, il n'y a donc pas de concours

et par conséquent de représentation de pôle. Or, l'idée qu'on a d'une mappemonde est inséparable de l'idée des pôles.

Mentelle. L'usage est d'appeler ces sortes de cartes, représentant les quatre parties du monde, *cartes à projections plates* : il est vrai qu'elle ne peut donner les parties voisines des pôles.

ONZIÈME SÉANCE.

(8 *Ventôse.*)

GÉOGRAPHIE.

MENTELLE, *Professeur.*

Oulie. Citoyen professeur, j'aurais un éclaircissement à vous demander : page 43, vous dites : « la » durée du crépuscule augmente comme celle des » jours, suivant que les tropiques et les autres cercles » diurnes, sont plus ou moins obliques dans la sphère ». D'où il résulte qu'il n'y a point de nuit dans les premiers jours de l'été. On voit également, citoyen professeur, pourquoi cela arrive ainsi à Paris, puisque la terre se trouvant au tropique du Capricorne, qui répond à celui du Cancer, et que Paris étant à 48 degrés 50 minutes de latitude, que d'ailleurs les

cercles crépusculaires étant au-dessous de 18 degrés, se trouvent au-dessous du pôle de 66 degrés, 30 minutes ; l'arc crépusculaire est de même au dessous de quelques minutes : mais il n'est pas aussi clair que la durée des crépuscules augmente comme celle des jours, suivant que les tropiques et les autres cercles diurnes sont plus ou moins obliques dans la sphère.

Veuillez bien éclairer ou anéantir mes préjugés ; il faudrait avoir égard à l'angle de l'arc crépusculaire, et au diamètre vertical. Car on peut raisonner ainsi ; la durée du crépuscule augmente comme celle des jours, suivant l'obliquité des lieux : si l'obliquité est la même, la durée doit être égale, puisque l'horizon de Paris est au-dessous du pôle, de 48 degrés 50 minutes ; il s'élève d'autant au-dessus du pôle sud. Les diurnes d'hiver sont donc également obliques, et par-là la durée du crépuscule doit être, ou devrait être égale : mais on avait observé qu'à l'équateur les crépuscules commencent à 48 degrés 50 minutes au-dessus du centre du diamètre horizontal du cercle diurne.

En été, l'arc crépusculaire commence au-dessous du centre, à 48 degrés 50 minutes, et finit à 25 degrés.

L'arc crépusculaire d'été est plus incliné que celui d'hiver. Les crépuscules doivent être de plus longue durée. Les crépuscules d'hiver doivent être plus longs que ceux des équinoxes ; cependant la durée des jours augmente depuis le premier nivôse, au solstice d'hiver, jusqu'au 3 messidor, solstice d'été. Et néanmoins le premier germinal, équinoxe du printems, quoique la durée des jours soit plus grande qu'au

premier nivôse, il semble que la durée des crépuscules doit être moindre, puisque l'arc crépusculaire est au centre diurne du cercle diurne, parallèle au diamètre vertical, sur lequel se mesurent les 18 degrés que le soleil parcourt au-dessous de l'horison.

Voilà donc pourquoi il me semble que la durée du crépuscule ne doit pas suivre la durée des jours par rapport au jour de l'équinoxe, parce que l'arc crépusculaire, comme je vous l'ai dit, commence exactement au centre du cercle diurne, les jours de l'équinoxe; au lieu qu'en hiver, l'arc crépusculaire commence le soir à 48 degrés 50 minutes. Je demande s'il ne met pas plus de tems à l'équinoxe d'automne, qu'il n'en met le jour des solstices d'hiver le premier nivôse, puisque l'arc crépusculaire ne commence le soir qu'à 48 degrés 50 minutes.

MENTELLE. Comme professeur de géographie, je puis et je dois répondre à cela que c'est un fait que l'observation fait connaître, et les petites différences que vous remarquez tiennent à la physique. Ainsi permettez que je renvoie ces réponses au citoyen Haüy, ou pour ce qui est calcul au citoyen Laplace quand il en aura parlé.

Aude. Dans votre dernière leçon, vous vous êtes étendu sur les divers moyens qui peuvent faciliter aux jeunes élèves l'étude de la géographie. Vous avez parlé de la terminaison qu'avaient chez les différens peuples les noms d'un grand nombre de lieux et du rapport qui existait entre ces noms; vous avez fait

de mois, allaient en augmentant. J'ai essayé de lui donner plusieurs raisons qui ne m'ont pas paru satisfaisantes.

MENTELLE. Je ne suis pas étonné que vous n'ayez pas trouvé une raison qui convienne à l'intelligence d'un enfant. Cela suppose un calcul et une démonstration ; quand vous enseignerez la trigonométrie sphérique, vous lui en donnerez la solution.

Carré. Lorsque le soleil répond à l'équateur, je sens bien que les jours et les nuits doivent être égaux par toute la terre. Je ne sais pas également comment il se fait que les jours et les nuits soient toujours égaux à l'équateur; le soleil marche alternativement; ils s'élèvent par conséquent de vingt-trois degrés et demi de l'équateur, ce qui fait au moins une différence d'une heure et demie, lorsque le soleil s'écarte de ce qu'il est, lorsqu'il répond directement à l'équateur.

MENTELLE. Cela est juste ; pour les autres peuples de la zône torride, le jour se trouve un peu plus grand d'un tropique à l'autre ; il y a quelque différence dans la durée du jour.

Carré. Mais pendant tout le cours de l'année, ils ont des jours égaux aux nuits.

MENTELLE. Le soleil se trouve un peu éloigné du plan de l'équateur, et alors cela fait une petite différence dans la durée du jour. Mais ceci ne doit s'entendre que pour les peuples qui sont au nord ou au

sud de la ligne ; car pour le peuple qui est sous l'équateur, son zénith étant toujours sur la ligne, les coudes, décrits en apparence par le soleil, sont toujours coupés en parties égales. Seulement il ne se lève ni ne se couche aux mêmes points de l'horizon pendant les saisons de l'été et de l'hiver.

Carré. Jai encore une observation à faire, pour déterminer les longitudes sur les mers ; on s'y sert avantageusement de l'horloge marine, lorsqu'on est au même degré de latitude : je sens bien que cette horloge marine doit déterminer exactement la longitude ; mais je ne conçois pas comment elle peut déterminer les longitudes, lorsqu'on s'approche ou s'éloigne de l'équateur.

MENTELLE. Vous allez voir comment elle peut l'indiquer : elle conserve toujours son isochronisme, sa manière d'aller est très-réglée ; elle vous donnera toujours l'heure qu'il est dans le lieu où elle a été montée ; et vous sentez bien que si vous vous éloignez à quinze degrés de ce lieu-là, elle ne vous donnera qu'une heure de différence.

Abandonnez l'idée de la latitude, si vous n'êtes qu'à quinze degrés à l'ouest de ce lieu, non-seulement de ce lieu, mais du méridien de ce lieu ; je ne sais pas si je n'ai pas déjà fait cette explication, tous les lieux situés sous le même méridien ont en même-tems la même heure. Parlons du méridien de l'Observatoire : tous les lieux qui sont sous ce méridien, ont le midi en même-tems. Il en est de même de tous les autres

méridiens. Lors donc que vous êtes sous un méridien, qui en est à quinze degrés, il n'importe à quelle latitude vous vous trouviez, la différence en degrés étant la même; la différence en heures y répondra parfaitement.

Bouchain. Citoyen, c'est une observation sur la question qu'a faite un camarade; il a demandé un éclaitcissement pour concevoir comment les jours sont toujours de douze heures pour les habitans de l'équateur. Dans votre réponse, vous avez paru convenir qu'en effet il y a une petite inégalité.

MENTELLE. La réponse est la même que celle qui a été faite précédemment.

Chalrey. Je pense qu'il y a une réponse plus simple: l'équateur est un grand cercle; le cercle décrit est également un grand cercle; ces deux grands cercles se coupent sensiblement en deux parties égales: voilà la raison de l'égalité des jours et des nuits pour l'équateur dans tous les tems.

Duchesne. L'objet sur lequel je voudrais vous demander un éclaircissement, a précisément rapport à ce qui vient d'être dit de l'équateur et de l'écliptique. Ce dernier cercle paraît inutile sur les globes terrestres.

MENTELLE. Il est, ce me semble, inutile sur les mappemondes, du moins il y sert très-peu pour l'usage de la géographie. Quant aux globes, il sert à plu-

sieurs démonstrations dont l'objet est de s'assurer de la longueur des jours, dans tel ou tel pays, à des époques indiquées.

Duchesne. Je demanderai encore la parole sur un objet qui n'a pas été assez éclairci.

N. B. Ici l'élève reprend les grandes divisions de la géographie, et s'étend sur les méthodes d'enseignement.

MENTELLE. Vous jugerez du plan que j'ai adopté pour l'enseignement des enfans, puisque je dois lire ici mon ouvrage ; et quelque jour, je consacrerai une séance à vous indiquer la méthode à suivre avec les élèves déjà un peu instruits.

Dariole. Citoyen professeur, peut-on donner une raison de la cause physique de l'inclinaison de l'axe de la terre, relativement au plan de l'équateur ?

MENTELLE. Non, mais cette inclinaison a lieu aussi pour d'autres corps célestes.

Charlet. Le citoyen Buache, pour démontrer et pour rendre sensibles les différentes positions de la terre, les latitudes, s'est servi de la sphère de Ptolémée ; il a conséquemment été obligé de supposer que le soleil tournait autour de la terre : cette supposition n'est-elle pas dangereuse pour les premiers pas de l'enseignement ? N'est-il pas à craindre que cette supposition ne dégoûte l'enfant, qu'il ne s'étonne

de ce mouvement du soleil, qu'il ne s'épouvante de passer si rapidement de la comparaison que vous faites des potirons et des pommes à des abstractions ? Ne pourrait-on pas, au défaut d'autres machines, se servir du globe terrestre qui se trouve avoir tous les cercles compris dans la sphère de Ptolémée ? il y en a deux bien réels, le méridien et l'horizon, où il y a la trace de tous les autres cercles. Ne pourrait-on pas faire sentir à l'enfant, d'une manière bien sensible, la latitude et la longitude ? Ne pourrait-on pas encore lui faire sentir, bien mieux que par le moyen de la sphère, comment arrive la diminution des climats d'heure et l'accroissement progressif des climats de mois ? Je vous demanderai de vouloir bien me dire quel inconvénient il y aurait d'abandonner absolument la sphère de Ptolémée, et de se servir du globe terrestre, puisqu'il a les mêmes cercles.

MENTELLE. Je m'en vais justifier d'abord le citoyen Buache d'avoir pris cette sphère. Par la grande confiance qu'il avait dans vos lumières, il savait bien à qui il parlait ; il le démontrait pour vous indiquer quel était l'usage de cette machine auprès des personnes déjà formées. Il y en a d'autres qui sont préférables, et j'en ai mis une sous les yeux de l'assemblée. Mais, comme elle est unique, je vais vous en indiquer deux qui se trouvent chez le citoyen Lamarche, rue du Foin, près la rue Jacques.

L'une ne sert qu'à expliquer les effets qui résultent du mouvement de la terre, et se nomme *machine géocyclique*. L'autre sert à démontrer le mouvement

de toutes les planètes, et même leur état *direct*, *stationnaire* et *rétrograde*, par les effets de la parallaxe.

Charlet. Nous pourrons conséquemment nous servir sans inconvénient du globe terrestre, au lieu de la sphère armillaire. Pourquoi ne serait-il pas à propos de ne point parler de la sphère de Ptolémée ? ou, si l'on en parle, ce serait pour faire voir le systême des anciens; mais ne serait-il pas plus à propos de se servir du globe terrestre ?

MENTELLE. Le globe terrestre n'a rapport qu'à la géographie; mais la machine que l'on nomme *sphère*, embrasse tout le systême du monde. Les machines dont je viens de parler, concourent à cette explication.

ART DE LA PAROLE.

SICARD, *Professeur.*

CITOYENS, nous avons déjà fait deux ou trois leçons sur la manière d'instruire les sourds-muets de naissance, et j'avais annoncé que comme cette matière, inconnue à la plûpart, présenterait des difficultés; j'avais, dis-je, annoncé qu'il y aurait aussi des conférences pour expliquer ou pour résoudre ces difficultés: cette leçon pourra donc être à-la-fois leçon et conférence; à mesure que nous opérerons, si quelqu'un de vous a quelque chose à me demander qui mène

à un plus grand développement, il pourra me le proposer. Ce sera donc ici une espèce de conférence; nous allons terminer tout ce qui regarde la préposition.

Nous avons dit, dans la dernière séance, que les deux prépositions les plus faciles à faire entendre aux sourds muets, et dont l'explication devait servir à celle de toutes les autres, étaient la préposition *de* et la préposition *à*; la préposition *de*, comme *signe de départ*, et la préposition *à*, comme *signe d'arrivée* : vous avez vu procéder à cet égard, et vous avez vu faire des actions dans le récit desquelles nous avons employé ces deux prépositions. Je vais finir cette explication là par un procédé matériel, qui rendra sensible la force et la vertu de ces deux prépositions; le procédé dont vous allez être témoins, est de l'invention de mon élève.

DE	A
Terme......................	terme.
Point......................	point.
But......................	but.
Fin......................	fin.
Tête......................	pied.

J'expliquerai cela pour ceux qui étant trop éloignés ne peuvent pas lire sur la planche.

Voici ce qui est écrit :

Au-dessous de la préposition DE, l'élève a écrit ces mots : *terme*, *point*, *but*, *fin*, *tête*; et au-dessous de la préposition A, ces mêmes mots : *terme*, *point*, etc. à l'exception du dernier, c'est-à-dire, qu'au lieu de *tête*, il a mis le mot *pied*. Voici la raison de tout cela :

ces deux prépositions sont, si on peut parler ainsi, les deux jalons, les deux termes, les deux murs entre lesquels va se passer l'action : ainsi l'action va partir d'un de ces points, et va aboutir à l'autre ; elle sera donc circonscrite, si on peut parler ainsi, par ces deux extrêmités.

Or, le mot *terme* est ici trop métaphysique et trop abstrait pour être entendu, s'il était présenté seul. Que fait on avec un sourd-muet, ou avec tout autre, quand on veut lui expliquer une chose qu'il ne conçoit pas ? On rapproche cette chose d'une autre un peu moins inconnue, et lorsque cette chose voisine de la première, n'est pas elle-même assez connue, on la rapproche elle-même d'une troisième plus connue qu'elle ; et quand la troisième ne l'est pas encore assez, on en présente une quatrième, et ainsi successivement.

C'est ici une leçon générale d'enseignement ; on ne peut, comme nous l'avons répété tant de fois, aller à l'inconnu que par le conuu : ainsi les mots qui ne sont pas entendus, ont autour d'eux d'autres mots plus connus qu'eux ; et c'est par le plus connu qu'il faut passer pour aller au moins connu. Or, le sourd-muet ne peut pas se méprendre sur le mot *tête* et sur le mot *pied* ; il sait que la *tête* est, en quelque sorte, le bout d'un *être*, et que le *pied* est l'autre bout ; que l'un est le premier point de cet objet, et l'autre le dernier : ainsi il commence par mettre le mot *tête* au-dessous de la préposition DE, et il met *pied* au-dessous de la préposition A ; or, le mot *tête* fait entendre le mot *fin* ; car vous savez qu'on appelle *fin*, la terminaison d'un objet

ou d'une chose, ou d'un être quelconque. Ainsi après le mot *tête*, le mot *fin* ne peut pas ne pas être entendu.

Au-dessus du mot *fin*, il place le mot *but*; vous voyez que si le mot *but* s'était présenté tout seul et le premier, il aurait été impossible de l'expliquer. Je suppose que j'eusse dit à l'élève que cette chaise est le *but* de ma course ; quelle idée aurait-il eu du mot *but*? comment le mot *but* aurait-il pu être entendu ? Le mot *but* précédé du mot *fin* ; le mot *fin* précédé du mot *tête*, il n'y a plus d'équivoque. Après les mots *but*, *fin*, vient le mot *point* ; et vous savez que l'on est dans l'usage, quand on montre une ligne, de dire que les deux extrêmités sont les deux *points* de cette ligne : après cela vient le mot *terme*, sur lequel est répandue la lumière de tout ce qui a précédé ; ainsi nous dirons le premier *terme* est DE, le dernier *terme* est A. Nous allons dire : ce terme-ci est un *terme laissé*, un *terme abandonné*, le terme A devant nous est le *terme cherché*, le *terme voulu* ; la préposition DE sera le signe du *terme laissé*, et la préposition A le signe du *terme* auquel on veut aboutir : vous voyez que cette explication ne peut laisser aucun nuage dans l'esprit ; il a donc écrit *terme laissé* au mot DE, et *terme voulu* au mot A, de cette manière :

De..................	A
Terme...............	Terme
Point................	Point
But.................	But
Fin..................	Fin
Tête.................	Tête
Terme laissé..........	Terme voulu.

A est le *terme* vers lequel nous tendons, c'est le *terme desiré* ; DE est le *terme* d'où nous partons, le *terme* que nous ne voulons plus, le *terme délaissé*. La ligne qui part de la préposition DE, et qui chemine vers la préposition A, est le chemin que parcourt la qualité active. Voici ensuite ce qu'il a écrit.

. . . .

Banc de Massieu porte chapeau table à

c'est, comme vous voyez, une langue fort extraordinaire, mais avec cela beaucoup plus conforme à la nature ; cependant je vais vous prouver qu'il n'y a pas d'inversion dans cette langue-là : dans notre langue, voici comme nous dirions : *de banc Massieu porte un chapeau à table* ; et lui dit cependant *banc de Massieu porte un chapeau table à*. Voici pourquoi il parle ainsi : d'abord avant de vous dire la raison, il faut que je vous rapporte quelques manières de parler, qui sont familières, où il ne paraît pas d'inversion. Quand je dis : *cette planche est noire* ; *cette chaise est rouge*, on conviendra qu'il ne paraît pas y avoir d'inversion, et il n'y en a pas effectivement : on commence par nommer les substances, ensuite on énonce les qualités ; ainsi, c'est la qualité qui est après le sujet : cela nous paraît naturel. Et comme j'espére que dans l'explication que je ferai un jour des prépositions, je prouverai que les prépositions elles-mêmes sont des modifications d'objets, il ne faudra donc pas s'étonner de voir, après un objet, ce que j'appelle une qualité ; et par conséquent de voir *de* après *banc*, puisque je dis que *de* est son modificatif, et qu'ordinairement le modificatif se place après son objet.

Les signes, avec le sourd-muet, ne sont pas et ne peuvent pas être de mon invention. Il faut bien se pénétrer de cette grande maxime : si j'avais le malheur de les inventer, je donnerais au sourd-muet des signes inventés par moi, qui ne seraient jamais convenus avec lui ; ce serait deux signes pour un objet, et je ne dois lui donner un signe qu'à la place d'un autre signe ; toutes les fois que je lui donne un nom, il me donne un signe, en échange du signe de la nature : quand j'ai fait passer chez lui l'idée de l'objet, c'est à lui à me dire comment dans son pays il peindrait cette idée ; c'est pour n'avoir pas fait ainsi, qu'on a fait autrefois du sourd-muet un véritable automate bien dressé, qui excitait l'admiration de tous ceux qui le voyaient, parce que le sourd-muet écrivait ce qu'on lui disait ; mais quand on l'interrogeait, il ne savait que répondre, et cela devait être ; on lui avait donné les signes de notre langue, en même tems que les signes de la sienne ; ainsi les uns ne pouvaient pas être la traduction des autres.

Je vais demander au sourd-muet quel est le signe qu'il ferait, lorsqu'il voudrait dire *de* : voici comment je lui fais cette question ; je vais lui dire : *quel signe feras-tu quand tu exprimeras la préposition* DE ?

Je vais lui faire cette question d'une manière assez lente, pour que vous puissiez voir les signes qui correspondent aux mots.

Pour *dé* et pour *à*, il montre les *deux termes*, le *terme* qu'il quitte, et dont il ne veut plus, et celui qu'il desire, le *terme cherché. Ici le sourd-muet a écrit la phrase proposée sous la dictée, et par signes.*

Voici ce qu'il faut conclure de ce que vous voyez, c'est que les signes chez le sourd-muet sont toujours le résultat d'une analyse qui les a précédés, et d'avance leur a donné leur valeur; ils sont les véritables définitions des objets; le signe n'est donc jamais avant l'idée. Vous m'allez voir employer son signe dans une phrase que je lui dicterai, et je vous avertirai quand je ferai le signe *de* et le signe *à*; voici ma phrase :

Je suis venu de Bordeaux à Paris.

Un Elève. Citoyen professeur, je prends la parole au nom de mes camarades qui m'environnent, pour vous demander si le signe que vous avez fait à Massieu, pour désigner Bordeaux, est tellement le signe de cette commune, qu'il ne puisse pas être aussi le signe de la Rochelle, de Toulon, Marseille, enfin de toute autre ville maritime; car vous nous aviez dit que vous aviez désigné Bordeaux, par des vaisseaux, un grand port, etc.

Sicard. Sans doute, si pour dicter le nom d'une ville déterminée, je ne faisais d'autres signes que ceux qui conviennent à toute une classe, je ne serais pas entendu. C'est ce qui arriverait, si pour parler de Bordeaux, je ne faisais que les signes qui conviennent à toutes les villes maritimes. Mais qu'à ces signes généraux, j'en ajoute un particulier, qui ne convienne qu'à Bordeaux, tel que la forme circulaire de son port, ce signe viendra alors tirer de toute une espèce, la ville que je voulais

déterminer; il la désignera avec la plus grande précision, et la plus rigoureuse justesse.

Je ne suis pas du tout surpris que ceux qui n'ont jamais vu l'institution des sourds-muets et qui la voient pour la première fois, aient quelque soupçon qu'il pourrait bien y avoir ici un peu de convention et de préparation ; je n'en suis ni offensé, ni surpris : plus une découverte est extraordinaire et intéresse le bien de l'humanité, plus on doit craindre qu'elle ne soit souvent gâtée par l'intérêt particulier, et les vapeurs de l'amour-propre ; il faut que le même élève-instituteur me dicte une phrase dans laquelle se trouveront les deux prépositions *de* et *à* : je la dicterai comme la précédente, d'une manière détachée ; de sorte qu'on pourra comparer avec les signes que je ferai, les mots qu'on fera écrire à mon élève.

L'élève-instituteur. *Je suis domicilié dans le département du Loiret.*

SICARD. Avant de dicter cette phrase, je crois devoir vous prévenir que mon élève ne connaît pas le mot *domicilié*, du moins je le soupçonne : je vais m'en assurer.

« Ici le professeur a fait, par écrit, cette question à » son élève : *qu'est-ce que domicilié ?*

» L'élève a répondu ainsi : domicilié est celui qui » est maître chez lui, qui s'y gouverne comme il veut. »

SICARD a repris ainsi :

Vous voyez, citoyens, que mon élève n'entend pas

le mot *domicile*. Je ne peux donc lui dicter la phrase qu'après le lui avoir appris. Je vais d'abord lui demander comment il a deviné le sens de ce mot, ou qu'est-ce qui le lui a fourni.

« Ici le professeur interroge son élève, qui lui ré-
» pond en écrivant les mots suivans : »

Latin.	Français.
Domus.	Maison.
Cilus.	Gardant.

Domi CILE.

Le professer reprend ainsi :

Par cette décomposition, citoyens, vous pouvez juger qu'est ce qui a donné lieu à la méprise du sourd-muet. Vous voyez qu'il a été trompé ici par l'analogie ; il a cru que *domicile* était de la famille de *domus*, comme il en est réellement : il a donc trouvé *maison* et puis *cile*, qu'il a cru signifier maître ou gardien, et il a dit : *domi de maison*, puis *domi* CILE ; gardien ou maître de maison.

Je vais redresser sa méprise et l'amener à la signification véritable.

« Ici le professeur, par une série de signes analy-
» tiques, a parcouru tous les dérivés de la famille
» de *domus*, et a vu sur la physionomie de son élève,
» qu'à la faveur de ces signes l'idée dont le profes-
» seur voulait enrichir son esprit, y entrait et s'y
» développait insensiblement ; et cela est arrivé. »
Le professeur a continué ainsi :

Mon élève sait maintenant ce que c'est que le mot *domicile* ; je vais le lui demander par écrit.

Le professeur demande, qu'est-ce qu'un domicile ?

Massieu répond : c'est le lieu dans lequel quelqu'un se nourrit et s'habille.

Le Professeur. Remarquez, citoyens, les deux parties de cette réponse. La première ne suffisait pas ; on n'a pas toujours son domicile où l'on se nourrit. Mais il est certain qu'on demeure et qu'on fait son domicile où l'on s'habille. On se nourrit quelquefois chez les autres ; mais on ne s'habille que chez soi, dans son domicile. Je n'ai pas le tems de continuer: on m'avertit que depuis long-tems, le tems dont je pouvais disposer pour cette leçon, est passé. Nous reprendrons cette matière, à la prochaine séance.

ÉCONOMIE POLITIQUE.

VANDERMONDE, *Professeur.*

Plusieurs citoyens se sont fait inscrire : mais voici une lettre qui réclame la priorité.

Le citoyen Larouverade (*lit sa lettre*).

Paris, 8 germinal, an trois de la République.

Citoyen professeur,

„ M'étant inscrit deux fois pour la parole, je prends
„ le parti de vous envoyer mes observations et mes
„ demandes.

,, Les besoins factices vous paraissent très propres
,, à soutenir le goût de la liberté.

,, Mais, citoyen professeur, cette opinion, bien
,, nouvelle, paraît contraire aux idées reçues, et aux
,, évènemens consacrés par l'expérience des siècles et
,, l'histoire des peuples; la connaissance que vous
,, avez de l'une et de l'autre, me dispense des preuves
,, et des détails où je pourrais entrer.

,, J'ajoute seulement que, pour donner un bon
,, système d'économie politique à la France, à un
,, peuple dont le goût dominant, les vertus et les
,, vices vous sont connus, peut-être conviendrait-il
,, de lui proposer des lois somptuaires, plutôt que
,, l'idée de la plus grande extension à donner aux
,, besoins factices, et à un luxe presque asiatique,
,, qui, en corrompant l'esprit public et les mœurs,
,, les dirigera infailliblement vers des jouissances par-
,, ticulières, plutôt que vers l'intérêt commun, objet
,, de toute bonne institution.

,, Si je ne craignais d'abuser de la parole, je vous
,, demanderais, citoyen professeur, si le sol de la
,, France peut suffire à la nourriture de ses habitans?
,, Quelle proportion vous établirez entre le cultivateur
,, et le consommateur? Si dans l'épuisement général
,, où nous a réduit la guerre, il ne conviendrait pas
,, d'encourager, d'une manière particulière, toutes
,, les branches d'agriculture, et le soin des troupeaux?

,, Je vous demanderais qu'en appliquant la théorie
,, à la pratique, et à nos besoins actuels, vous cher-
,, chassiez dans votre sagesse un moyen pour faire
,, cesser le renchérissement excessif de toutes choses,
,, qui,

» qui, tout affligeant qu'il est pour le présent, me
» paraît plus affligeant encore pour l'avenir; un
» moyen d'arrêter la cupidité du marchand, de l'artiste
» et de l'ouvrier, l'agiotage qui démonétise, pour
» ainsi dire, l'assignat, le courtage qui quintuple le
» prix des marchandises en les faisant passer, le même
» jour, dans plusieurs mains, sans déplacement ef-
» fectif, et cette disette alarmante qui provient bien
» plus de l'égoïsme et du défaut de confiance, que
» de la pénurie des subsistances ».

La Rouverade, élève de l'École Normale.

L'assemblée paraît avoir pensé que la question que vous me faites, à la fin de votre lettre, n'est pas en ce moment à l'ordre du jour entre nous.

Nous nous occupons de la formation et de la distribution des richesses; nous suivons l'ordre des matières indiqué dans le programme. L'agiotage nous occupera, dans la suite, si je continue le cours.

Ce sera lorsque nous en serons au quatrième livre; car les matières ont été divisées, dans le programme, en cinq livres, qui ont chacun leurs chapitres, et nous n'en sommes encore qu'au chapitre premier.

Quant à vos observations sur ce que j'ai dit des besoins factices, elles me prouvent la nécessité d'insister encore sur les idées que je craignais de n'avoir que trop rebattues.

Qu'importe, citoyen, que mon opinion sur cette matière soit nouvelle, ou ne le soit pas. Est-elle fausse, est-elle vraie? il n'y a que cette question à

faire. Je pourrais vous dire qu'elle n'est pas nouvelle, et vous citer là-dessus les passages de différens auteurs; mais il faut, ce me semble, s'accoutumer à ne se former aucune opinion d'après l'autorité de qui que ce soit.

Vous demandez des lois somptuaires pour la France, et vous voulez réprimer son luxe asiatique. Et moi aussi je veux réprimer le lûxe asiatique, mais je ne veux pas le réprimer par des lois. L'opinion publique me paraît suffire pour cela.

Les besoins factices auxquels je veux qu'on donne de l'étendue, n'ont rien de commun avec le luxe asiatique. Ils y sont même tellement opposés, qu'on ne les voit pas se répandre dans les pays où règne ce genre de luxe.

Vous demandez des encouragemens pour l'agriculture. J'ai déjà dit qu'on ne cultive avec ardeur, que parce qu'on a besoin de vendre pour satisfaire à des besoins factices. Pour vendre, il faut trouver des acheteurs, et ces acheteurs ne se trouvent que parmi ceux qui ne cultivent pas: ils ne se multiplient qu'en proportion de l'étendue des besoins factices. Vous voyez donc que les besoins factices sont eux-mêmes le plus puissant des encouragemens pour l'agriculture.

Vous demandez que je fixe le rapport du nombre des hommes nécessaires à l'agriculture, au nombre de ceux qui n'y coopèrent pas immédiatement. Les auteurs d'arithmétique politique ont donné à cet égard des résultats si différens, qu'ils me paraissent n'avoir pas attaché les mêmes idées à l'énoncé de cette question. Il y a des auteurs qui trouvent qu'une famille,

occupée de la culture, ne peut nourrir qu'une autre famille avec la sienne. D'autres auteurs ont soutenu qu'elle peut nourrir vingt-six autres familles.

Le résultat auquel je m'arrêterai le plus volontiers, est celui qu'a adopté l'abbé Gagliani, dans ses dialogues sur le commerce des bleds. Il suppose que dans l'état actuel de l'agriculture en France, chaque famille adonnée à la culture du bled, en peut nourrir onze autres.

Ce résultat est fort différent de celui que fournirait l'exemple de la Laconie dont on vient de vous parler, où deux cent mille Ilotes, employés à la culture, ne nourrissaient que vingt-huit ou trente mille Spartiates, dont ils étaient les esclaves. Il y a lieu de penser que ces Ilotes n'avaient pas beaucoup de besoins factices. Vous en pouvez juger d'après ce que vient de vous en dire mon collègue. Ajoutez que les Spartiates n'étaient pas proprement des propriétaires; ils n'étaient que prébendiers, puisqu'ils ne pouvaient pas disposer de leurs fonds : ils n'étaient pas fort intéressés à l'amélioration de leurs terres.

Pour qu'une famille en nourrisse un grand nombre d'autres, il faut qu'elle travaille beaucoup ; il faut qu'elle emploie de bonnes méthodes de culture.

Voulez-vous entendre combien les besoins factices nous sont nécessaires, pour nous défendre contre nos ennemis, et pour établir parmi nous une liberté solide et durable ? il faut lire avec attention tout ce que j'en ai dit; en lisant sans attention on peut me faire dire toute autre chose. .

Ce n'est pas par indulgence, ce n'est pas parce que nous sommes déjà dégénérés, que j'ai recommandé les besoins factices; s'il n'y en avait pas en France, il faudrait en créer, pour fortifier la France contre ses ennemis, pour y perpétuer la liberté. C'est là ce que mon opinion a de particulier; et j'avoue qu'il me serait difficile de vous trouver un auteur qui eût présenté la chose sous ce point de vue. J'ai déjà dit que je puis avoir tort, mais qu'il fallait examiner mes raisons. J'ai déjà dit que je n'étais chargé que d'offrir un texte à vos discussions et à votre méditation, sur les points principaux de l'économie politique, et que vous deviez former vous-mêmes vos opinions.

Le peuple français est tellement situé, qu'il ne peut se défendre contre ses ennemis que par les moyens dispendieux que ceux-ci peuvent employer contre lui. C'est la richesse nationale qui procure ces moyens, et la richesse nationale n'est fondée que sur celles des particuliers. Voilà ce qui concerne l'extérieur; quant à l'intérieur, il n'y aura pas de liberté solide pour les français, s'ils ne maintiennent pas l'égalité parmi eux. S'ils la maintiennent, l'étendue des besoins factices sera le plus ferme appui de leur liberté; car alors tous les citoyens, attachés à leurs jouissances, en deviendront d'autant plus sensibles aux plus légères atteintes de l'oppression.

Tel est le sommaire des idées que j'ai développées dans les leçons et dans les débats qui ont précédé.

Desmartin. Vous avez dit, dans la séance du 23 ventôse, que vous regardiez l'*assignat* comme la mon-

naie universelle, et vous avez ajouté qu'elle était établie sur des bases solides et inaltérables.

Mais, citoyen professeur, un inconvénient que je trouve à cette monnaie, c'est la facilité de la contrefaire, qui provient de la facilité de se procurer les matières premières : par ce moyen, chacun peut en contrefaire à son gré. Telle est, citoyen, ma réflexion; je vous prie de me dire ce que vous en pensez, si cela est fondé, et ce que je pourrais répondre à ceux qui me feront une pareille objection.

VANDERMONDE. Lorsque je vous ai invités à répandre parmi vos concitoyens, tout ce que vous croiriez vrai et utile, je n'entendais pas en faire l'application à la question des assignats; ma phrase était générale, et je puis la répéter sans me compromettre.

Si je ne développe pas en ce moment mon opinion sur les assignats, c'est moins parce que cette question est infiniment délicate dans les circonstances présentes, que parce que l'ordre des matières du cours ne l'appelle pas aujourd'hui.

J'ai pu dire en effet qu'ici je parlais, portes fermées, à des hommes instruits et revêtus de la confiance de leurs concitoyens; et qu'ainsi j'étais dans un cas très-différent de celui qui irait dans un lieu public prêcher telle ou telle doctrine : mais je ne me connais aucune pensée qui puisse mériter le blâme, quoique je puisse en énoncer quelquefois qui prêtent le flanc à la calomnie à laquelle je suis en butte.

Je ne vois sans doute aucun danger à répondre à la question que vous me faites; et quoiqu'elle ne soit

pas appelée par l'ordre des matières, je ne crois pas pouvoir me refuser aux éclaircissemens que vous demandez.

Citoyen, on soutient avec raison que ceux qui ont eu la petite vérole, ne la reprennent jamais ; on conseille, avec raison, d'inoculer ceux qui ne l'ont point eue, afin de les préserver des dangers de son invasion dans des circonstances imprévues : et cependant des médecins qui méritaient la confiance publique, ont assuré avoir traité eux-mêmes plusieurs fois les mêmes sujets attaqués de cette maladie. Mais en supposant vraies les observations de ces médecins, on les regarde, avec raison, comme de nulle influence dans la masse générale et constante des observations.

La proposition qu'*on ne contrefait point les assignats* est rigoureuse et vraie, dans le même sens que celle : *on ne reprend point la petite vérole.*
Appellerez-vous contrefaits, ces assignats faits à la plume, qui pourraient à peine tromper un aveugle ?

J'ai été membre du premier jury spécial nommé pour la punition des contrefacteurs d'assignats. Il ne s'est présenté, durant notre session, aucun assignat qui pût mériter le nom d'assignat contrefait : il s'en était cependant répandu dans les campagnes, et principalement pour le commerce des veaux, une immense quantité. Mais il ne faut pas croire que les gens de la campagne y eussent été trompés. On leur disait que tout cela passait à Paris, et on les disposait à le croire, en payant leurs veaux au-dessus du prix courant.

Il n'y avait pas de maison de force, de prison, où cette prétendue contrefaction ne s'exerçât presque publiquement. Les commissaires de la trésorerie s'étaient procurés des renseignemens à cet égard qui ont passé par mes mains, et dont la précision était incroyable. On y trouvait la désignation parfaite des chambres, des procédés, des personnes. Expliquera qui voudra l'incurie des autorités qui avaient connaissance de tous ces détails.

Appellerez-vous contrefaits ces assignats faits à la planche, tels que l'assignat de *deux mille livres* envoyé d'Espagne au commencement de l'émission, que des hommes de finance promenaient et montraient avec tant d'affectation, et dans lequel le mot *obligation*, qui devait se trouver en grandes capitales dans la texture même du papier, était écrit par un *C* ?

La planche du premier assignat de *cinq cents livres*, le moins mal contrefait que j'aie vu, fourmillait de fautes grossières. Je fus appelé par le comité des assignats et monnaies, avec les citoyens Gatteaux, Firmin Didot et d'autres artistes, pour reconnaître les premiers qui parurent à la caisse de l'extraordinaire. Un garçon de caisse les avait signalés comme contrefaits; sans les toucher, sans les examiner. On inséra, à cette époque dans les journaux, les différences principales entre ce prétendu assignat et les véritables; il s'en trouvait peut-être deux cents de remarquables dont on ne publia que quelques-unes, et dont quelques autres furent communiquées par écrit aux caissiers publics. Je vous en citerai deux. Au lieu d'accent aigu sur le mot *conformément*, il y avait un accent grave;

il y avait une croix au lieu d'un blanc dans quelques rosaces de l'encadrement.

Le contrefacteur n'en était pas moins un homme fort habile, qui avait dû être énormément payé : mais l'imitation exacte d'un assignat offre des difficultés presqu'insurmontables ; et les hommes habitués à en manier à toutes les heures du jour, acquièrent un tact pour saisir les moindres différences, dont il est difficile de se former l'idée.

A peine se répand il quelques épreuves d'une fausse planche, qu'il en tombe une entre les mains de quelques-uns de ces hommes ; et sitôt qu'elle est dépistée, les marques de reconnaissance courent de bureaux en bureaux, de comptoir en comptoir : on remonte à la source, et on parvient bientôt à arrêter l'écoulement.

Vous supposez qu'un assignat est facile à contrefaire, parce qu'on en a les matières premières sous la main. Citoyen, tout le monde a du papier sous la main, mais on n'a pas du papier d'assignat ; il faut un grand local et de grands moyens pour en faire.

Contrefaire un assignat avec quelque probabilité de succès, c'est un objet de spéculation qui exige de grands préparatifs. Cette probabilité est si petite, que toute spéculation de ce genre serait folle et par-conséquent impossible, si elle n'était pas entreprise dans des vues de contre révolution, et soutenue par des puissances ennemies, dont la haîne est portée jusqu'au délire. Mais leur rage est impuissante sur ce point comme sur tous les autres. Cela est prouvé par les faits.

Quand on a démonétisé les assignats à face royale, il ne s'en est trouvé de faux que pour une somme qui ne pouvait mériter aucune attention. Sur près de deux milliards, il ne s'en est trouvé que pour dix-sept mille livres. Ma mémoire peut me tromper sur cette somme, mais il ne peut point y avoir de contestation sur son exiguité.

Un autre fait absolument décisif et sans réplique, pour prouver que les papiers qui circulent comme monnaie, ne se contrefont point, c'est l'existence de la banque d'Angleterre depuis quatre-vingt ans. Elle a toujours en circulation pour deux milliards de papiers et quelquefois même davantage ; on a cent fois essayé de les contrefaire, et toujours sans succès.

Il s'en faut de beaucoup cependant qu'on ait employé autant d'esprit dans la fabrication du billet de leur banque, que dans celle de l'assignat : leur principal secret est dans la beauté et la finesse du papier.

Pour tout homme qui voudra réfléchir de bonne foi à la force de cet exemple, l'objection sur la facilité de contrefaire l'assignat se réduit à rien.

Quant à l'immense utilité de cette monnaie, je vous prie de suspendre votre jugement sur mon opinion, jusqu'à ce que je l'aie suffisamment développée. Suivant le programme, je ne dois vous l'exposer que vers la fin du cours.

Létade. En parlant de l'invention du télégraphe, vous avez dit qu'il pouvait seul répondre aux objections faites contre la possibilité des grandes républiques démocratiques ; je conçois qu'il peut être d'une

grande utilité en tems de guerre, soit pour faire connaître très-promptement la marche de nos ennemis, soit pour transmettre des plans de campagnes. Je conçois encore son utilité en tems de paix, et je crois qu'il doit contribuer beaucoup à assurer les progrès et les succès du commerce; mais je n'entrevois pas la connexion qu'il y a entre l'invention du télégraphe, et l'établissement d'un gouvernement démocratique.

Je vous prie de vouloir bien me développer cette opinion.

VANDERMONDE. L'objection contre les grandes républiques démocratiques, fondée sur l'impossibilité d'y rassembler instantanément toutes les informations, toutes les volontés; cette objection, qui tire sa principale force de l'autorité de Jean-Jacques Rousseau, a produit un grand mal qu'il n'a pas pu prévoir. Vous demandez comment le télégraphe, dont Rousseau n'avait pas eu l'idée, peut répondre à cette objection.

Tous les habitans des lieux qui se trouvent sur une ligne de télégraphes, et d'où l'on peut en appercevoir les signaux, peuvent les comprendre, s'ils ne sont pas secrets, comme les comprennent aujourd'hui les représentans du peuple à Lille, à qui on en a envoyé la clef de Paris. On peut établir autant de lignes de télégraphes, qu'il y a maintenant de routes de poste: il n'y a donc aucune impossibilité à ce que tous les citoyens de la France se communiquent leurs informations et leurs volontés, dans un tems assez court,

pour que cette communication doive être regardée comme instantanée. Les développemens sur le perfectionnement possible du télégraphe, nous jetteraient un peu trop loin de notre objet.

Ayde. Beaucoup d'élèves n'ont pas d'idée du télégraphe.

VANDERMONDE. Ce que je vais vous en dire, en peu de mots, sera un hors-d'œuvre dans les recherches qui nous occupent ; je le supprimerai dans le journal.

(*Le professeur décrit le télégraphe*).

Un élève. Citoyen professeur, permettez-moi de revenir sur ce qui a été dit des besoins factices. Je ne veux pas combattre vos principes, mais seulement faire une observation.

Malgré tous les avantages résultans des besoins factices, vous ne vous êtes pas dissimulé qu'ils peuvent conduire à offenser les mœurs; qu'ils peuvent rendre les hommes moins propres à conserver la liberté, et exposer les femmes à négliger les mœurs.

VANDERMONDE. Citoyen, permettez-moi d'intercaler ici un mot essentiel, auquel je crains que vous n'ayez pas fait une suffisante attention. Lorsque je vous l'aurai rappelé, je vous inviterai à reprendre la parole.

Songez, je vous prie, au grand secret que nous a dévoilé la guerre actuelle; à cette réquisition générale

des jeunes gens de toutes les classes, de tous les degrés de fortune, depuis tel âge jusqu'à tel autre. A dix-huit ans, de quelque manière qu'on ait été élevé, on sait braver encore la fatigue et le danger. Les faits qui le prouvent, se sont passés sous nos yeux.

Je pourrais me contenter d'observer qu'il y a autant de besoins factices que de degrés de fortune; et qu'à l'avenir ce luxe, qui peut amollir les jeunes courages, ne sera pas une chose aussi commune qu'on est porté à le supposer. Le *nécessaire*, l'*aisance*, l'*abondance* même n'énerveront pas nos jeunes citoyens.

Je pourrais ajouter qu'on est sujet à se faire de très-fausses idées des effets de l'effémination. Son influence sur les sens, ne se porte pas toujours jusqu'à l'ame; cela dépend des opinions régnantes, et du tour d'esprit généralement adopté. Le nom de César s'est presque identifié avec le mot de bravoure; et cependant les preuves multipliées de l'effémination de César, sont d'une telle nature qu'à peine on ose les citer. Alcibiade ne s'est pas moins signalé dans la Grèce par son courage que par son effémination.

Si nous avons le bon esprit de conserver dans la république française, soit en paix, soit en guerre, l'excellente institution de requérir toute notre jeunesse de tel âge à tel autre, pour s'exercer dans les camps, ou pour marcher à l'ennemi; si, fidèles au principe de l'égalité, nous ne souffrons pas qu'aucun privilège en dispense, nous pouvons demeurer tranquilles sur l'influence des besoins factices, par rapport à la défense de nos droits et de notre territoire.

L'élève. Vous avez pleinement satisfait à ma question. Je voulais vous demander quels moyens on pourrait employer pour remédier à des inconvéniens si funestes à la chose publique.

VANDERMONDE. Il ne me reste, citoyen, qu'à vous observer que je me suis interdit de parler ici d'administration.

DOUZIÈME SÉANCE.

(9 *Ventôse.*)

ART DE LA PAROLE.

SICARD, *Professeur.*

SICARD. Citoyens, les raisons de santé qui m'avaient empêché de remplacer mon collègue Thouin, ne subsistant plus, duodi je reprendrai son tour; et ce sera une leçon pour les sourds-muets, pendant laquelle les élèves instituteurs proposeront des questions, et l'élève sourd-muet fera les réponses.

Duhamel. Citoyen professeur, vous avez dit que nous devions partir du point où nous sommes dans le langage, et décomposer la période pour y trouver les règles de la grammaire. J'ai deux observations à vous faire à cet égard.

La première est que si nous en sommes à la période, les enfans n'y sont pas: si nous leur présentons une période, ils n'y verront qu'une grande suite de mots; et en la décomposant, ils seront comme celui devant lequel l'on décomposerait une machine très-compliquée, ils ne pourront saisir les rapports multipliés de toutes les parties entr'elles.

La seconde observation est que pour donner l'idée de la période vous n'employez avec eux qu'un moyen de l'art d'enseigner, le moyen qui est propre et particulier à celui qui enseigne.

Le véritable art d'enseigner emploie deux moyens, la décomposition et la recomposition des idées.

On décompose pour recomposer; et enseigner n'est autre chose que fixer par des signes, les idées, en les recomposant dans l'esprit de celui à qui on veut les donner. Pour composer les idées, il faut savoir de quoi elles sont composées : voilà ce qui est particulier à l'instituteur.

Pour donner la théorie d'un art, il faut faire des observations sur les procédés qu'emploie celui qui met la théorie en pratique. On recueille les observations; et d'un nombre suffisant de procédés, on compose dans l'esprit les règles générales.

Mais les premières observations doivent être faites sur des procédés simples et faciles à imiter; on rend peu-à-peu les procédés plus composés; et vous, citoyen professeur, vous prenez une voie toute contraire, en présentant une période de dix lignes. Ne

vaudrait-il pas mieux prendre des propositions simples qui renfermassent seulement un sujet et un attribut simple, ensuite ajouter une idée accessoire au sujet, ou à l'attribut; puis à l'un et à l'autre, et fixer toutes les idées des parties de la proposition par le moyen de termes qu'ils expriment? par-là vous faites la langue de la grammaire; vous rendez faciles les moyens d'observation, et vous faites sans peine les règles générales. Car, il faut le dire, la facilité d'observer et de faire les règles générales d'un art, est le résultat certain de la clarté et de la justesse des idées; et quand on a donné la facilité d'observer, on a donné toute la théorie.

Le professeur. Citoyen, d'après ce que vous venez de dire, il paraît que vous trouvez trop difficile le premier moyen que j'emploie pour commencer l'étude de la grammaire; et vous vous fondez sur ceci, c'est que je présente une période de dix lignes: avez-vous quelqu'autre chose à ajouter à cela? sont-ce-là toutes vos difficultés?

L'Élève-Instituteur. Oui, citoyen Professeur.

Le Professeur. Pour juger une période, il ne faut pas examiner de combien de lignes elle est composée; elle pourrait être de cinquante lignes, et être aussi facile à décomposer qu'une période de quatre lignes: une période n'est autre chose qu'un très petit discours, composé au moins d'une phrase principale, d'une phrase subordonnée, et d'une phrase incidente; et

alors, il faut l'avouer, ce tout-là ne peut être au-dessus de l'enfance.

Vous avez dit, citoyen, que nous en étions bien à la période, mais que l'élève n'y était pas; je vais vous prouver qu'il y est; la première leçon de grammaire suppose, comme je l'ai répété, et comme cela est imprimé dans mes leçons, que l'enfant sait causer: or, s'il sait causer, il fait tout seul des périodes avec ceux avec qui il cause; je le prouve ainsi : Cet enfant, qui veut raconter ce qu'il a fait à la promenade avec ses condisciples, peut, sans autre instruction que celle qu'il a reçue par ceux qui ont entouré son enfance, et qui lui ont fourni les premiers signes de ses premières idées, s'exprimer ainsi : *Après être monté sur un arbre et en être descendu, Charles nous a donné les pommes qu'il y avait cueillies.* Certainement il n'y a pas d'enfant qui, commençant l'étude de la grammaire, ne fasse, dans le discours ordinaire, des phrases semblables à celle que je viens de faire : or, c'est une période, et cette période, toute courte qu'elle paraît, toute différente qu'elle est de celle que j'ai offerte aux yeux de l'assemblée, n'est ni plus ni moins facile que celle que j'ai analysée; celle que j'ai analysée n'était autre chose que des phrases simples attachées l'une à l'autre, par des liens, par des conjonctions.

Ainsi, il ne s'agit pas de savoir si la période est longue, mais il s'agit de savoir si elle est trop embarrassante.

On ne me disputera pas, je pense, que les enfans les plus ordinaires, les enfans les moins instruits ne soient

soient à portée de faire cette période ci : *Après être sorti, j'ai rencontré un de mes amis qui m'a demandé où j'allais.* On peut donc dire que tous les enfans qui commencent à apprendre la grammaire en sont à cette sorte de petit discours, à cette sorte de période.

Duhamel. A tous les âges nous sommes enfans pour ce que nous ne savons pas : lorsque l'on commence à acquérir des idées dans un genre quelconque, il faut prendre ce me semble les rapports les moins étendus ; et dans la période, vous comparez des propositions à des propositions, vous décomposez les grandes parties, et les rapports entre les idées sont beaucoup plus composés ; si vous n'aviez que des propositions simples, vous saisiriez les rapports entre des idées simples et ces rapports seraient faciles à saisir.

Le Professeur. Je vois bien que le citoyen a oublié ce que j'ai eu soin de bien répéter dans la dernière séance ; qu'il y avait deux manières de faire l'analyse de la période ; la manière logique, et la manière grammaticale : j'ai ajouté qu'il faut bien s'abstenir de commencer par la méthode logique, parce que l'enfant n'est pas capable de comparer les propostions avec les propositions ; vous voyez que j'ai précisément prévenu les objections qui me sont faites ; j'ai dit : il y a une autre manière d'analyser la période purement matérielle et grammaticale, selon laquelle on ne considère que les mots par rapport aux mots, et non les propositions par rapport aux propositions.

Duhamel. Je crois au contraire qu'il n'y a qu'une seule analyse ; vous l'appellerez ou logique ou grammaticale, selon que vous voudrez, peu importe : lorsque j'exprime ma pensée, je vois dans son expression le sujet, la qualité qui est son attribut; et pour exprimer mon idée, j'ai besoin non seulement des mots, mais de toutes les idées accessoires et des formes grammaticales qui les représentent : il n'y a donc véritablement qu'une seule analyse.

Le Professeur. Vous dites qu'il n'y a qu'une seule manière d'analyser, tandis que je dis qu'il y en a deux; j'appelle analyse grammaticale la décomposition matérielle de tous les mots qui composent une proposition complexe ou incomplexe : donnons pour exemple cette période : *Après avoir vu mon ami, je lui ai demandé des nouvelles de la santé de sa famille.*

Je vais appliquer sur cette espèce de période les deux manières d'analyses, et prouver, par conséquent, qu'il y a deux manières d'analyser une période. *Après avoir vu mon ami, etc.*; si j'analyse cette période d'une manière logique, je dirai c'est une proposition simple qui tient à la principale, qui n'en est pas la modification, mais qui en exprime une circonstance d'époque, qui devient en quelque sorte explétive par rapport à l'idée principale qui est celle-ci : *je lui ai demandé des nouvelles de sa santé :* cette première phrase est subordonnée; elle prépare l'esprit de celui à qui je parle, le fixe d'avance, et sur le tems, et sur le sujet dont je vais lui parler. Cette phrase, la

première dans l'ordre du tableau sensible et matériel de ma pensée, est soumise et attachée à la principale. Si je disais : *je lui ai demandé des nouvelles de sa santé*; c'est, dirais-je, la proposition principale, et j'ajouterais : le mot *santé* étant vague, il faut le caractériser en quelque sorte, et le déterminer en faisant tomber sur lui une phrase incidente ; c'est ce que j'appellerais analyse logique.

Voici une autre manière d'analyser cette même période ; ce ne sont plus des propositions que je compare entr'elles, et dont j'examine les rapports; ce sont des mots, et je commence ainsi :

Après : préposition, toujours liée à ce que l'on appelle son *régime*, dont la fonction est d'exprimer un rapport d'une qualité active avec un objet quelconque.

Avoir vû; verbe actif, au passé absolu du mode infinitif, que nous dirons être une abstraction, équivalente au nom verbal du verbe : LA VUE. Nous dirons à l'enfant, quand il pourra le comprendre, qu'il est de la nature des verbes de devenir objets d'action, quand ils ne sont pas déterminés par des sujets, quand ils sont au mode infinitif.

MON. Pronom personnel adjectif.

AMI. Nom d'un objet propre à recevoir des qualités.

Je lui dirai ensuite : *je lui ai demandé.*

JE, est un pronom qui tient la place de mon nom.

LUI, est un régime indirect, mot elliptique, qu'on remplacerait par une préposition et un pronom.

AI DEMANDÉ, trois mots bien réels; le premier le

verbe *avoir ;* le second, *demand*, qualité active ; *é*, l'ellipse du verbe *être*. Comme s'il y avait :

ai été demand.
ai demand été.
ai demand é.

Ce verbe est au passé absolu.

Nouvelles est le régime du verbe qui précède.

De sa famille : famille, dans la langue latine serait au génitif. Dans la nôtre, il y a une liaison entre les deux mots, c'est le petit mot *de* qui tient lieu de la terminaison génitive.

Voilà la seconde manière analytique, la seconde méthode que j'emploie ; il n'est question ni de proposition incidente, ni de proposition principale, ni de proposition subordonnée, etc. Je demande si on peut considérer ces deux méthodes comme une seule, et s'il n'est pas vrai qu'il y a réellement deux manières de s'entretenir d'une période et de l'analyser, l'une logique, et l'autre grammaticale.

Duhamel. Ce que vous venez de dire de l'analyse grammaticale, est à la vérité nécessaire à l'expression de la pensée ; mais toutes les idées accessoires indiquées par les formes grammaticales, sont nécessaires aux idées principales que présentent les mots, et ne font qu'un seul et même tout avec elles. Je décompose la proposition en sujet et en attribut ; je vois dans le sujet une idée seule et particulière ; et de même dans l'attribut : je vois dans le sujet, le masculin, le féminin ; le singulier, le pluriel ; et de même dans l'attribut, le masculin, le féminin, le singulier, le

pluriel, parce qu'il est nécessaire que l'attribut ait tous ces accidens, pour qu'il puisse convenir au sujet.

SICARD. Je n'ai pas le talent de faire voir deux où il y a deux, à celui qui ne peut ou ne veut voir qu'un seul.

Je demande seulement à l'assemblée (et je parle heureusement à des instituteurs qui ont tous, ou presque tous enseigné), si, dans ce qu'on appellait autrefois les basses classes, on ne faisait pas ce qu'on appelle l'analyse grammaticale, sans jamais employer l'analyse logique; on se contentait de prendre les fables de *Phèdre*, ou tout autre livre: tel mot, disait-on, est un nom; tel autre est un pronom; celui-ci est un article, le *cas*; celui-ci la *préposition*. Jamais il n'était question de phrases incidentes, subordonnées, principales; parconséquent, toujours on faisait des analyses grammaticales, sans faire d'analyse logique: il y a donc deux manières d'analyser les périodes, j'ajouterai seulement, pour en finir, que la période que j'ai présentée pour exemple, pouvait être réduite à onze phrases simples. Le citoyen dit qu'il faut partir avec les enfans d'un point très-simple; qu'il faut leur présenter une phrase où il n'y ait qu'un sujet, une qualité et une affirmation, et il a oublié que dans notre décomposition, il n'y a précisément que cela.

Vous vous souvenez que toutes les phrases se réduisaient à ceci:

Cet être est quel?
Cet être est élevant,
Cet être est calculant,

ainsi de suite. Toutes les phrases ne nous offraient que trois élémens ; donc j'ai eu raison de dire que, dès les premiers pas qu'on faisait faire à l'enfant, il fallait lui présenter un tout, qu'il fallait le lui faire décomposer, et qu'il trouverait, dans les élémens compositeurs, les petites phrases simples que vous demandez.

Je voudrais qu'en entrant dans la science grammaticale, on vît tout de suite à quoi elle se réduit, à quoi elle mène. J'ai comparé la science de la grammaire à une montre, et mon collègue *Garat* en avait dit autant pour la décomposition des idées. J'ai dit que, si je voulais donner à un enfant l'idée d'une montre, je lui montrerais la montre toute entière ; je la mettrais sous ses yeux, et sous ses yeux je la décomposerais, en lui disant le nom de chaque roue. Je n'espère pas que, lorsque je fais cette analyse, celui qui la voit retienne les noms de tous les rouages : mais ensuite je lui présenterai tout ce qu'il aura vu, la fonction de chaque ressort ; mais il aura vu la montre entière : il en sera de même pour l'enfant ; je lui présenterai cette sorte de montre, le tout grammatical, qui est la période. Voilà le plus grand effort, lui dirai-je, de la grammaire ; c'est-là qu'elle doit se trouver toute entière.

Massabiau. Il s'est élevé, quintidi dernier, dans cette enceinte, une discussion entre les savans, sur le premier livre élémentaire : on disputa long-tems sur le nombre des voyelles qu'il fallait admettre dans votre alphabet ; il me sembla, citoyen, que tout le

monde aurait été bientôt d'accord, si, remontant à la cause primitive des sons, on y eût cherché la raison naturelle de leur différence. Lorsqu'on a observé l'organe des sons, on a remarqué qu'il y avait des sons que l'organe formait, en prenant une disposition unique et simple; ainsi, dans la prononciation de l'*a*, l'organe prend une disposition, n'en change pas, et le son de la lettre pourrait être continué, sans qu'on fût obligé de changer la disposition de l'organe: cette observation peut s'appliquer à toutes les voyelles et à tous les sons, qu'on a improprement appelés *diphtongues*. Lorsqu'on a encore observé l'organe de l'homme, on a dû remarquer que, pour former d'autres sons, il est obligé de prendre successivement plusieurs dispositions. Ainsi, pour prononcer le *b*, il faut que les lèvres se serrent et se desserrent: le son de la lettre ne peut être continué, on ne peut que répéter le mouvement. Voilà, je crois, une différence bien simple et bien naturelle, marquée entre toutes les voyelles et toutes les consonnes. De-là résulterait le principe général que tous les sons quelconques, que l'organe de l'homme peut former, prennent une disposition simple, et sans en changer, sont de véritables voyelles; et que tous les sons, qui ne peuvent être prononcés qu'en changeant successivement la disposition de l'organe, sont de véritables consonnes.

De cette observation, il résulte encore une autre réflexion; si, pour prononcer les consonnes, il faut successivement deux dispositions dans l'organe, il s'ensuit que le son de la consonne est plus composé

que celui de la voyelle. Cette multitude de mouvemens doit produire une multitude d'effets. De quoi est-il composé ? c'est ce que tout le monde sait. Une consonne ne peut être prononcée sans le secours d'une voyelle prononcée. Vous voyez que ce serait toujours une voyelle ; la consonne n'a pas de valeur par elle-même. Voilà la première réflexion que je voulais vous proposer, et qui, en effet, si on la trouve juste, fera la distinction des voyelles et des consonnes, et de leur nombre. J'ai encore une autre observation à vous faire, citoyen, sur l'endroit de vos leçons, où vous distinguez les caractères lians, des caractères liés ; vous dites que les consonnes sont des caractères liés, et que les voyelles sont des caractères lians.

Il est possible que pour des sourds-muets, pour lesquels, comme vous l'avez très-bien observé, il n'y a pas de sons, et par conséquent pas de voyelles ; il est peut-être possible que cette distinction des caractères lians et des caractères liés, cette classification puisse leur faire connaître la différence qu'il y a entr'eux. Mais, citoyen, remarquez, je vous prie, que nous n'aurons pas à instruire des sourds-muets, mais des hommes doués des sens que la nature distribue ordinairement.

Mais, citoyen, si votre méthode est devenue strictement nécessaire pour des êtres disgraciés de la nature, pourquoi le serait-elle pour ceux à qui la nature a accordé les cinq sens ?

Vous voulez prendre pour modèle l'homme de la nature ; mais l'homme de la nature n'est pas toujours

le sourd-muet : l'homme de la nature devrait avoir les cinq sens. Eh bien ! pour celui-là, il est une autre méthode d'instruction fondée sur la nature elle-même; et celle que je vous ai déjà proposée. Nous avons trouvé la différence des lettres, dans les lettres mêmes; dont l'organe de l'homme les forme toutes; par conséquent il n'est pas nécessaire de recourir, pour des hommes doués des cinq sens, à l'idée des caractères lians et des caractères liés. D'un autre côté, je n'ai pas encore bien vu la raison de cette définition.

Quand j'analyse donc ce qui se passe dans l'organe de l'homme, je ne vois pas pourquoi les consonnes plutôt que les voyelles, et les voyelles plutôt que les consonnes, seraient des caractères lians : ce sont des observations que je vous prie de vouloir bien examiner.

SICARD. Avant de vous répondre, j'ai une observation générale à faire : comme tout ce que vous venez de dire peut se réduire à ces deux propositions, quelle est la distinction des consonnes et des voyelles, par rapport à l'organe vocal ? pourquoi appelez-vous caractères lians les voyelles, et liés les consonnes ? ces deux propositions auraient pû se faire en très-peu de mots; il en serait résulté que nous aurions économisé un tems d'autant plus précieux, qu'il est plus court.

Je trouve ici inscrites douze ou quinze personnes qui n'ont pu parler à la dernière conférence, et qui auront le déplaisir de ne pouvoir se faire entendre

ni à celle-ci, ni à la prochaine. A peine deux ou trois élèves peuvent-ils proposer leurs observations ; ce qui rend les conférences languissantes, et presque sans intérêt. Il en serait bien autrement, si plusieurs avaient la facilité de proposer successivement et rapidement leurs objections.

Voici donc une proposition que je vais vous faire, plutôt pour vous que pour moi, dont la santé demanderait dans ce moment quelque repos, et à qui il serait plus doux d'entendre parler que de parler. Il ne faudrait rien proposer ici qui n'eût été bien médité ; c'est pour cela qu'on vous distribue le journal quelques jours avant la conférence. Vous prépareriez vos propositions, que vous tâcheriez de rendre dans le moins de mots possible. La discussion serait plus vive et plus intéressante.

A présent je vais répondre : je réponds donc à la première observation que dans le cours de mes leçons, il n'a pas été dit autre chose que ce qu'a dit le citoyen ; que les consonnes prenaient leurs noms des sons qu'elles exprimaient avec une voyelle ; qu'on pouvait prolonger le son de la voyelle, sans que les parties de l'organe changeassent de disposition.

Quant à la seconde observation, je n'y mets pas une grande importance ; cependant j'ai vu qu'on pourrait me dire que les moyens que j'emploierais n'auraient pas le même succès, pour ceux qui parleraient ; que ce n'était pas la même chose ; qu'ainsi c'était fort superflu. S'il n'y avait pas de raison cachée, cela ne vaudrait pas la peine d'être conservé.

Je vais vous proposer le motif qui m'a déterminé à donner aux consonnes le nom de caractères liés, et aux voyelles le nom de caractères lians.

J'ai cru qu'il fallait accoutumer l'enfant à ce principe général, que sans liaison il n'y a rien que de vague dans un discours, dans une période, dans une phrase composée, dans les syllabes; c'est en faveur de la généralisation de ce principe, que j'ai voulu que, dès les premiers pas que l'enfant faisait dans la carrière de l'instruction, il s'accoutumât à voir que tout devait être lié.

Voici comment je raisonnerai : La période, lui dirai-je, le discours n'est bien qu'autant qu'il a des liaisons; la phrase composée doit être aussi liée : la phrase simple elle-même doit l'être par le verbe. Des lettres isolées ne forment pas plus un mot, que des mots isolés ne forment des phrases. Je lui fais voir une série de mots, comme banc, table, écritoire, chapeau; je les mets les uns après les autres : il y voit une certaine manière de les lier ensemble, et d'en faire un tout complet : voilà pourquoi j'ai donné, en passant, à l'élève, le nom de caractères liés aux consonnes, et le nom de caractères lians aux voyelles. Ensuite, à la leçon du lendemain, je lui dis : les caractères que j'appelais liés, sont aujourd'hui les consonnes, parce qu'ils sonnent avec d'autres voyelles; ceux que j'appelais lians, sont les voyelles : voilà ce que j'avais à répondre au sujet de cette distinction.

Bénoni-Debrun. Quoique les anomalies de notre

orthographe soient en très-grand nombre, on peut les réduire à deux.

Il y a équivoque dans les caractères, équivoque dans les sons : équivoque dans un caractère, quand ce même caractère peut se rendre par un autre ; équivoque dans les sons, lorsqu'en entendant prononcer un son, on hésite sur les lettres avec lesquelles il faut l'écrire.

Je crois bien que la réforme ne posera que sur des principes fixes et un but certain. Je crois qu'il serait utile de chercher à étendre au moins ce but, d'ôter tout-à-fait l'équivoque des caractères : je ne crois pas qu'on puisse encore parvenir à d'autre but, qui serait qu'en entendant un son (parce que je crois qu'on sera obligé de conserver plusieurs manières d'écrire les mêmes sons ; mais je voudrais que les caractères écrits ne fussent jamais équivoques), on ne renvoyât jamais l'élève à l'usage : je voudrais examiner, si l'on ne peut pas toujours se conformer à ces principes. Si vous voulez vous conformer absolument à l'étymologie, d'abord vous tombez dans un inconvénient, qui est que vous serez obligés de rétablir des lettres que l'usage aurait abolies; ensuite des lettres qui n'auront pas de sons, rien n'en avertira l'élève. Voulant conserver l'étymologie, vous ne pouvez avoir l'équivoque des caractères; il vaudrait mieux se désabuser de cet attachement à l'étymologie : je ne crois pas qu'il soit très utile de s'y attacher, puisqu'elle est inutile pour les savans, et fatigante pour ceux qui ne sauraient pas les langues étrangères; ils trouveront des caractères qui peuvent

être rendus de plusieurs manières : j'en conclus, qu'on ne devrait pas s'attacher à l'étymologie.

Sicard. Il y a eu trois conférences consacrées au développement de cette difficulté : je crois que prolonger plus long-tems cette discussion serait superflu et inutile : je dis seulement qu'il faut être très-sobre dans la réforme sur l'ortographe, par rapport aux anciens livres, dont il ne faut pas rendre l'écriture gothique. Je me contenterai de proposer là-dessus mon avis, ainsi que celui du citoyen Wailly, qui a fait un traité fort précieux : ce sera *au comité d'instruction publique* à décider ; il n'y a plus rien à dire là-dessus.

Roussel. Je ne vois pas qu'il soit possible que le sourd-muet connaisse ce que c'est qu'un *a* ; en effet, cet *a* ne fait pas plus impression sur lui que s'il n'existait pas. Vous n'avez pas pu lui dire ce que c'était que cet *a* : il ne le connaît que par la figure et sa couleur ; mais sa figure et sa couleur ne peuvent lui dire que le caractère présente la prononciation, que par une convention entre les hommes : si on ne la lui dit pas, elle est nulle pour lui. Je suppose qu'on ne lui ait jamais dit que ce caractère représente la prononciation *a*, il ne saurait pas dire *a* : en effet, tout l'artifice de la parole est nul pour votre sourd-muet ; il ne saura jamais qu'un *a* est un *a*. Dans mon opinion, c'est un *a* ; mais il ne peut connaître qu'un *a* a plutôt la prononciation d'*a* que d'*e*, qu'en comparant les deux prononciations : or, comme

il ne peut entendre, il ne pourra les comparer, et par conséquent les concevoir.

Sicard. Le citoyen me rappelle ce que j'ai dit dans une séance, où je vous expliquais le procédé que j'emploie pour l'éducation des sourds-muets. J'ai dit que les sourds-muets savaient ce que c'était qu'un *a*; comment cela est-il possible? Vous n'avez pu lui dire que c'était un *a*: les lettres par elles-mêmes isolées, n'ont pas plus de signification pour ceux qui parlent, que pour ceux qui ne parlent pas. Elles sont bien un souvenir pour l'esprit, de conformer les organes vocaux, de manière à ouvrir la bouche d'une telle façon : cela ne dit absolument rien à l'esprit; ce n'est qu'une ouverture de bouche, et par conséquent ce n'est qu'une forme. Mais je puis peindre les idées d'une autre manière que par la parole parlée; le sourd-muet saura ce que c'est qu'un *a* (et c'est dans un alphabet, que j'appelle l'alphabet manuel). Quand j'écris un *a*, vous ouvrez la bouche d'une telle manière; et l'ouverture de votre bouche, qui produit tel son, me dit que le son sera la valeur de cette lettre. Si, lorsque je fais ce caractère avec ma main, le sourd-muet écrit *a*, c'est tout de même; il y a un alphabet pour les sourds-muets, et un autre pour ceux qui parlent. La connaissance des objets consiste dans la distinction qu'on en fait, et vous fait dire que celui-ci n'est pas celui-là. Quand le sourd-muet écrit *e*, ce sera la même chose. Il ne fallait pas prendre tout ceci rigoureusement : quand je me sers du mot *dire*, cela signifie exprimer des idées.

Roussel. De votre réponse, il s'en suit que distinguer n'est pas connaître, c'est savoir qu'une chose n'est pas une autre.

SICARD. Vous voyez qu'on ne peut distinguer parfaitement une chose d'une autre, que quand on connaît les propriétés de chacune des deux choses. Savoir ce qui constitue l'une ou l'autre, c'est distinguer l'une de l'autre, et c'est les connaître : il n'y a pas de véritable distinction, sans véritable connaissance.

TREIZIÈME SÉANCE.

(16 *Ventôse.*)

PHYSIQUE.

HAUY, *Professeur.*

Tedenat. Dans votre dernière leçon vous nous avez parlé du calorique, comme du principe de la dilatation de tous les corps ; et il suit de ce que vous nous avez dit, que plus un corps sera exposé à l'action du calorique, plus il devra se dilater. Je citerai cependant une expérience très simple, que tout le monde peut faire, et qui semblerait prouver le contraire. Je prends une feuille de papier ou une carte ; je la présente au feu : la surface inférieure étant la plus exposée à l'ac-

tion du calorique, devrait se dilater davantage. Par conséquent, la feuille de papier ou la carte devrait former une courbe convexe du côté du feu, et concave du côté opposé. Il arrive le contraire : la courbe est concave du côté du feu, et convexe de l'autre côté. Je demande si on pourrait expliquer ce fait particulier, d'après les principes exposés dans la dernière séance.

HAUY. Votre difficulté est intéressante, en ce qu'elle va nous fournir le moyen de démêler deux faits qui se compliquent dans la production du phénomène que vous venez de citer. Lorsqu'on présente à l'action du feu une carte, qui a toujours un certain degré d'humidité, le feu agit sur cette carte de deux manières différentes. D'une part, il échauffe l'air environnant, et il augmente par une suite nécessaire sa faculté dissolvante à l'égard de l'eau : ainsi, l'air absorbera l'humidité contenue dans la carte ; et comme il agit beaucoup plus sur la surface tournée vers le feu que sur la surface opposée, la première tendra davantage que l'autre à se contracter, en sorte que celle-ci conservera de plus grandes dimensions. Il en résulte que la carte, pour se prêter à ce double effet, doit former une espèce de voûte qui tournera sa concavité du côté du feu, et sa convexité du côté opposé. Mais d'une autre part, le feu agit sur la carte pour la dilater, et il agit aussi davantage sur la surface tournée de son côté, que sur celle qui est tournée du côté opposé ; ce qui tendrait à produire l'effet inverse du précédent. Or, de ces deux actions simultanées

tanées de la chaleur, l'une hygrométrique, et l'autre pyrométrique ; la première est sensiblement plus forte que la seconde, et ainsi l'effet du desséchement qui tend à rendre la carte concave du côté du feu, subsistera en grande partie. Il faudra seulement en déduire la petite quantité produite par l'action de la chaleur.

Martin (de Laon). Dans la dernière de vos leçons, qui nous a été distribuée, vous avez parlé des effets du calorique, et en particulier de la propriété qu'il a de convertir les solides en liquides, et les liquides en fluides élastiques. Il se présente un phénomène assez extraordinaire, dont je n'ai vu aucune explication satisfaisante. Voici le fait :

Lorsqu'on expose à l'action du calorique de l'eau, exactement renfermée dans un vaisseau solide, cette eau s'échauffe jusqu'à quatre-vingt degrés, ou jusqu'au degré de l'ébullition. Arrivée à ce degré, et ne pouvant s'échapper en fluide élastique, ou en vapeur, elle continue de s'échauffer, et même parvient, selon quelques physiciens très-instruits, jusqu'au degré d'incandescence. Lorsque le calorique est accumulé au point de communiquer à cette eau, convertie en fluide élastique, une force expansive, assez puissante pour briser sa barrière ; alors elle s'échappe avec ce bruit épouvantable qui effraie ceux qui l'entendent pour la première fois ; et si vous présentez la main ou la figure à son passage, vous éprouverez une sensation de froid très-sensible. Je vous prierai de m'expliquer

la cause de cette sensation de froid, au milieu d'une surabondance pareille de calorique.

Hauy. Je ne connais pas l'expérience dont vous parlez. Nous la ferons avec le soin convenable, pour en bien observer toutes les circonstances, et ensuite nous tâcherons d'en donner la véritable explication.

Bonnet. J'ai à vous proposer un autre fait, relatif à l'action du calorique, et dont je desirerais connaître la raison. Si on applique immédiatement sur une plaque de plomb, un papier fin, qu'on expose cet assemblage au feu, le plomb se liquéfie, sans que le papier ait commencé à brûler : cependant, il faut plus de calorique au plomb pour se fondre, qu'au papier pour entrer en combustion. D'où vient que le papier ne se consume point, et que cependant il communique au plomb assez de calorique pour le fondre, sans que ce calorique soit suffisant pour brûler le papier ?

Hauy. Au lieu de vous donner la première explication qui vient à l'esprit, et qui ne se présente pas toujours assez clairement, lorsqu'on entend parler d'un fait auquel on n'a pas encore songé, je vous demande le tems de méditer sur celui que vous venez d'exposer, pour mûrir la réponse que je dois y faire. Je veux, s'il est possible, ne jamais rien présenter à nos frères de l'École Normale, qui ne soit digne d'eux.

Duchesne. Vous avez présenté deux faits très-analogues dans vos leçons, l'augmentation de volume

des solides et celle des fluides, dont le dernier est la liqueur du thermomètre. Cette augmentation dans le nouveau thermomètre, appelé de *Réaumur*, quoiqu'il ne soit pas construit d'après le même principe, varie depuis zéro jusqu'à 80 degrés, ou depuis la glace fondante jusqu'à l'ébullition. Je demande s'il y a des expériences faites qui prouvent que ces 80 degrés ont un mouvement isochrone; si la liqueur parcourt les 80 degrés par un décroissement ou un accroissement proportionnel au tems qu'elle a mis à parvenir de l'une à l'autre, et si les dilatations suivent le rapport des augmentations de chaleur.

Hauy. L'élévation de la température par des degrés égaux n'exige pas que ces degrés soient parcourus en des tems égaux. Cela dépend des circonstances qui peuvent accélérer ou ralentir la communication du calorique. A l'égard des dilatations, les expériences de Deluc prouvent qu'elles sont sensiblement proportionnelles aux accroissemens de chaleur, à l'égard du mercure, tandis que celles de l'alcool suivent un rapport différent; ce qui doit faire préférer les thermomètres à mercure, comme étant les seuls qui soient comparables.

Duchesne. Dans la théorie, peut-on expliquer pourquoi le mercure approche si fort de l'uniformité, tandis que l'alcool ou telle autre liqueur suit une marche beaucoup moins égale? Il semblerait que la différence ne devrait pas être sensible.

Hauy. On peut dire, en général, que plus une subs-

tance est éloignée du terme de la fusion ou de l'ébullition, plus les dilatations suivent sensiblement le rapport des augmentations de chaleur, parce qu'à cette époque, l'affinité conservant encore une grande partie de son action, la résistance qu'elle oppose au calorique, diminue par des degrés qui ne s'éloignent pas beaucoup de l'uniformité, en supposant des accroissemens égaux de chaleur. Mais, aux approches de la fusion ou de l'ébullition, cette résistance devient presque nulle, et le calorique déploie toute sa force, pour favoriser le progrès de la dilatation, et accélérer le passage à l'état élastique; en sorte que les effets qu'il produit, se ressentent du voisinage de cet état, où la dilatation semble ne plus reconnaître de bornes.

QUATORZIÈME SÉANCE.

ART DE LA PAROLE.

SICARD, *Professeur.*

(17 *Ventôse.*)

Sicard. Dans la séance précédente, nous vous avons exposé l'art d'instruire les sourds-muets de naissance; nous ne sommes arrivés qu'à la phrase simple, encore nous a-t-il manqué un élément fort

essentiel, qui est l'*article*. Ce serait le cas, pour ne rien laisser à desirer, d'en développer la théorie.

Mais, comme je suis très-pressé de répondre aux difficultés que je puis avoir fait naître par mes procédés, au sujet de cet art merveilleux, cetre séance sera consacrée à résoudre ces difficultés, et à répondre à toutes les questions qui me seront faites.

D'après ce que vous avez vu, vous devez conclure que le sourd-muet doit connaître la nature du nom substantif, celle du nom adjectif, celle du verbe, la théorie des tems, la conjugaison, la théorie de la préposition et de son régime.

C'est sur quoi vous pouvez tous me faire des questions; et pour vous ramener au point où nous en sommes restés dernièrement, je dois vous rappeler qu'il me fut proposé de dicter une phrase simple. Nous trouvâmes sur notre route un mot qu'il fallut expliquer. L'explication de ce mot nous entraîna plus loin que nous n'avions pensé ; et le tems de la séance finit avant que la phrase qui m'avait été proposée pût être dictée. C'est aujourd'hui le cas, non de reprendre cette phrase, parce que j'aurais eu le tems de préparer mon élève à l'écrire sous ma dictée, mais de me proposer une autre phrase, et de la dicter par signes. Je vous expliquerai chaque signe, et le rapport du signe avec l'idée. Vous me ferez toutes les objections ; et pour vous mettre à votre aise, il ne faut pas me considérer ici comme le professeur de cet art, il faut me considérer comme un de vous, comme absolument étranger à la chose, qui cherche bonnement à établir des moyens de communication

entre ces êtres infortunés et les autres hommes, et qui craint d'autant plus d'être trompé, qu'il souhaite davantage de ne pas l'être.

Ainsi, ne craignez pas de m'offenser, en me faisant part de vos doutes, même de vos soupçons : plus une chose est étonnante, plus on doit se tenir en garde contre celui qui la propose ; car il serait possible qu'il fût trompé tout le premier, parce qu'on croit facilement ce qu'on desire.

Voyez, citoyens, quel est celui de vous qui veut me proposer une phrase simple, et je vais la dicter à mon élève qui l'écrira sur la planche noire, d'après ma dictée.

Le citoyen Barran dicte cette phrase : *Le remords punit le crime mieux encore que la loi.*

SICARD. Le citoyen me propose cette phrase : *Le remords punit le crime encore mieux que la loi.* Je lui observerai que le mot *remord* n'est peut-être pas connu de mon élève.

Je vais m'en assurer en le lui demandant.

(Ici le professeur demande par signes au sourd-muet ce que c'est que le *remords.*)

Le sourd-muet écrit la demande, et y répond en ces termes : *Le remords est le brisement des fautes déjà faites, que fait le cœur contrit.*

SICARD. Il semble qu'il faudrait dire : *C'est le brisement du cœur, occasionné par les fautes.* C'est comme cela que nous dirions ; mais le mot *des* est plus riche dans sa langue, puisqu'il a une plus

grande extension, il fait appartenir le mot *brisement* au mot *faute;* nous avons des exemples d'une pareille acception. *Déjà faites* est un pléonasme : dès que c'est un brisement, les fautes sont déjà commises, et c'est un brisement du cœur contrit. *C'est le cœur qui fait ce brisement.* Il faut, citoyens, lui faire grace du choix des mots ; mais il est certain que la chose y est.

Un élève. Je desirerais savoir comment votre élève a pu concevoir l'idée que nous avons attachée au mot *remords*.

Sicard. Il y a trois sortes d'idées, il doit donc y avoir trois sortes de signes. Les idées qui se rapportent aux opérations physiques ; les idées que je rapporte à l'intelligence pure, et que j'appelle *idées intellectuelles ;* les idées que je rapporte au cœur, que j'appellerai *idées morales.* Il est essentiel de convenir d'abord de cette explication et de ces dénominations : s'il y a trois sortes d'idées, il y a donc, et il doit y avoir trois sortes de signes ; savoir, des signes purement matériels, des signes intellectuels, s'il est possible que des signes physiques puissent être intellectuels, et des signes moraux. Toutes les idées qui appartiennent à la volonté se peignent dans la physionomie, comme j'aurai occasion de vous le faire voir. Les idées des choses purement matérielles, doivent avoir pour expression des signes purement matériels ; et ces signes, citoyens, sont ordinairement des signes de forme. Les idées purement intellectuelles appartiennent à un

principe, dont les expressions ne peuvent pas être sensibles. Alors, j'examine l'analogie qui se trouve entre les idées des choses purement matérielles et celles-ci : et comme il est de fait qu'il n'y a pas d'opération intellectuelle qui n'ait quelqu'analogie avec quelqu'opération purement physique ; je trouve alors dans les signes physiques de quoi peindre ces idées intellectuelles, comme on a trouvé dans le langage propre de quoi former ce qu'on appelle le langage *figuré;* et dans celui-ci de quoi exprimer tout ce qui appartient à l'entendement. Ainsi de même qu'il n'y a pas de mot intellectuel qui ne trouve sa source dans une signification physique, de même les signes intellectuels, (je demande toujours grace pour ces expressions) prennent leur source dans les signes physiques. Je vais en donner, en passant, quelques exemples. Le mot *intelligence* est certainement un des mots les plus abstraits ; les mots *compréhension*, *conception*, *esprit*, *ame*, sont tous abstraits, et les choses exprimées par ces mots sont nécessairement très-abstraites ; et malgré cela, ces mots ne le sont pas quand on remonte jusqu'à leur origine. Car ce mot *intelligence* vient de *intus-legere*, lire au-dedans. *Compréhension*, qui lui est presque synonyme, vient de *comprehendere*, qui vient lui-même de *prehendere*, qui signifie *prendre.* Le mot esprit vient de *spiritus*, *air*, *souffle*, *respiration;* vous voyez tout le reste. Par conséquent si dans la confection des langues on peut trouver dans le langage physique de quoi peindre les idées métaphysiques, il est certain que je pourrai aussi, dans des signes matériels, aller chercher les signes qu'il me fallait

pour peindre ces idées. Maintenant voici la question qui m'est faite : Qu'est-ce que c'est que le remords? Le mot *remords* vient du mot *mordre*. Or, ce mot signifie déchirer avec ses dents, ronger une chose quelconque. C'est précisément ce que fait le souvenir du crime dans les hommes chez qui le *remords* n'est pas étouffé ; ce souvenir a, pour ainsi dire, des dents qui mordent cet homme, qui l'inquiètent, qui le piquent, qui le rongent, et lui font éprouver cette peine salutaire qui fait que l'homme revient sur sa faute, en sent ce qu'on appelle la douleur, s'en repent, s'en punit et s'en corrige. Ainsi j'ai commencé par dire au sourd-muet, pour lui bien faire connaître la nature de l'ame, qu'il y avait chez nous deux principes d'opérations bien distincts, qu'il y avait de l'analogie entre les opérations de l'un, et les opérations de l'autre; et qu'alors, par comparaison, on se servait de mots qui n'avaient pas été d'abord naturellement consacrés pour expliquer telle idée intellectuelle; mais que, par comparaison, on se servait de ce langage du premier principe pour exprimer les opérations du second. Alors, j'ai dit : il y a donc un langage comparé, ou un langage de comparaison : un langage de peinture, un langage de figure, un langage figuré. Une observation à vous faire, c'est que dans la langue française, presque tous les autres mots employés à peindre les idées métaphysiques, tous tirés des objets physiques, ont tous un petit caractère, tel que la syllabe réduplicative *re*, qui semble être la ligne de démarcation entre le monde physique et le monde intellectuel. Tels sont les mots, *remarquer*, *reconnaissance*, *se recueillir*, *se réformer*.

Je fais cette observation pour le mot *mordre* : mordre est physique, et remordre, dans ce cas, s'il avait été conservé, serait métaphysique. C'est en disant au sourd muet : Le mot que je te dicte est du domaine de l'esprit; et alors il sait qu'il est figuré.

Je m'en vais lui demander si le mot remords est au propre ou au figuré; et comme vous savez que j'ai un autre moyen de l'interroger, je m'en vais lui écrire cela en l'air.

Le professeur écrit en l'air, comme s'il traçait des lettres sur du papier ou sur une toile, et l'élève lit à rebours la question du professeur. Cette question est celle-ci :

Remords est-il au propre ou au figuré? Le sourd-muet répond ainsi :

« Il est au sens figuré; mordre, c'est serrer, couper,
» avec les dents la peau du corps de quelqu'un ou
» des autres choses; se remordre, c'est être fâché, ou
» se repentir d'avoir fait beaucoup de fautes, et avoir
» le cœur brisé, ou rongé avec les dents du souvenir. »

Sicard. Il y a ici une légère faute, que je vais faire remarquer à l'élève.

Le professeur fait un signe, et le muet aussitôt corrige sa faute sur la planche.

Affre. En admirant l'expression de Massieu, que vous appelez l'homme de la nature, je vous demanderai comment vous êtes parvenu à convenir avec lui des signes manuels, pour lui exprimer vos idées.

Sicard. Il y a deux sortes de signes. Les uns appartiennent à l'alphabet, et ne peignent pas plus

les objets que ne les peint notre écriture. Les autres signes, comme je l'ai dit, représentent les formes des objets, et par cette représentation ils en deviennent les images.

J'ai distribué ces idées en trois classes, je n'y reviens pas. J'ai dit que les idées morales trouvaient leurs signes dans la physionomie, qui, si l'on peut parler ainsi, a ses accens propres. Nous n'avons pas le tems d'entrer, dans ce moment, dans une grande explication ; elle exigerait une trop longue discussion. Je m'arrêterai seulement aux idées des choses purement matérielles.

Il n'y pas d'objet dans la nature, qui n'ait des formes, des causes, des effets. Il n'y a aucune action au moins physique, qu'on ne puisse peindre par le geste, puisqu'on peut figurer les formes, qu'on peut, en quelque sorte figurer les couleurs, et figurer les effets ou les causes : le sourd-muet n'est point sans idées, quand je le reçois des mains de ses parens ; s'il n'avait point reçu d'idée par le moyen des objets extérieurs, et s'il n'avait déjà des signes naturels pour les exprimer, il me serait impossible de convenir avec lui d'aucun signe : mais il a des idées comme nous ; on lui montre un objet quelconque, on retire cet objet de ses mains, et on lui demande de faire le signe de cet objet ; ensuite on lui présente cet objet, il en fait encore le signe ; on se saisit de ce signe. Ainsi, la première éducation qu'on lui donne est plutôt une éducation négative, qu'une éducation positive ; c'est de lui qu'on apprend les moyens de l'instruire ; car les signes qu'il fait sont la nomenclature

des mots qu'il donnera en échange de celle que nous lui apprendrons.

C'est avec cette nomenclature que l'on bâtit tout l'édifice de son éducation. Elle finirait là, si l'homme n'était que matière, et s'il n'y avait pas en lui un principe de ses pensées et de ses opérations métaphysiques.

Il faut, en quelque sorte, bâtir un pont qui réunisse le monde physique et le monde intellectuel; et ce pont est construit. Mais il n'est pas tems de parler aujourd'hui de ce moyen de communication. Il suffit que vous sachiez que je ne passe avec le sourd-muet aux idées intellectuelles et morales, que quand je l'ai mis en état d'entendre les signes qui servent à les exprimer; que quand, par des raisonnemens à sa portée, je l'ai convaincu que non-seulement la matière ne pense pas, mais même qu'elle ne peut penser; que *pensée* et *matière* sont deux termes qui s'excluent réciproquement; quand je lui ai démontré que l'homme est un composé merveilleux de matière et d'intelligence.

Latapie. Vous venez de dire que vous recevez le signe du sourd-muet, c'est-à-dire, que, lorsque vous avez présenté un objet à Massieu, Massieu vous a répété un signe qui est à lui; mais Massieu n'est pas tous les sourds-muets. Je crois qu'il est impossible que tous les sourds-muets, dont vous avez reçu des leçons, vous aient donné justement le même signe. Je demande comment de tous ces signes vous en avez

fait un signe universel qui soit entendu de tous les sourds-muets.

SICARD. Le citoyen m'a fait une question qui mérite beaucoup de considération ; il m'a dit : vous avez reçu le signe du sourd-muet. Qui vous a assuré que ce signe est le signe que feraient tous les sourds-muets ? comment avez-vous pu généraliser ce signe, ne l'ayant reçu que d'un seul individu ? Vous observerez une chose assez remarquable ; c'est que tous les sourds-muets du monde, au moins ceux que j'ai vus, ont, à quelques nuances très-légères près, les mêmes signes pour tous les objets, les mêmes signes pour toutes les actions. C'est une chose fort extraordinaire, mais je suis témoin de cela tous les jours : un sourd-muet qui arrive dans mon institution, et que je n'entends pas, est aussi-tôt entendu de tous les autres, communique avec eux, a l'air d'être de la famille.

C'est que le sourd-muet est plus observateur que nous, et qu'une foule de choses qui nous échappent, ne lui échappent pas ; et si vous venez à ma leçon, pour peu que les sourds-muets aient quelqu'intérêt à retenir ce qu'ils appellent votre nom, c'est-à-dire, la chôse qui vous distingue des autres, ou par la figure, ou par la taille, ou par la tournure, ou par le geste, par un je ne sais quoi qui vous caractérise ; le sourd-muet ne dira pas votre nom matériel, il ne dira pas *Latapie*, mais il fera un signe qui vous caractérisera si bien, que tous les autres sourds-muets qui vous auront vu, ne s'y méprendront

pas, parce qu'ils auront remarqué le même trait particulier. Si, par exemple, ils veulent me nommer, (et c'est une chose dont je me suis apperçu depuis peu) au lieu de figurer les lettres de mon nom, ils penchent un peu la tête à droite, parce que je la penche ainsi. Pour désigner le premier surveillant de l'institution, nommé Pollet, ils font un signe qui indique qu'il a la lèvre inférieure très-grosse. (Ici le professeur fait des signes au sourd muet, qui écrit les noms sur la planche noire). Ils sont extrêmement physionomistes; ils saisissent parfaitement, par la physionomie d'un homme, sa pensée, et en quelque sorte, son esprit; on dirait qu'ils pénètrent tout l'intérieur de l'homme qu'ils regardent, et qu'ils observent par tous les sens.

QUINZIÈME SÉANCE.

(19 *Ventôse.*)

ÉCONOMIE POLITIQUE.

VANDERMONDE, *Professeur.*

VANDERMONDE. Il y a un citoyen qui a eu l'honnêteté de m'écrire pour me donner un très-bon avis. Il dit que j'ai tort de ne pas mettre de l'ordre dans les leçons du cours : il a grande raison. Il m'observe que l'ordre est une chose très-utile. Voici mon unique réponse : mon désordre n'est pas un fait exprès : je n'ai pas pu mieux faire ; je n'étais pas suffisamment

préparé. On trouve dans le programmme un plan général du cours ; les leçons marchent sur ce plan. Ceux qui écouteront ou liront avec attention, trouveront peut être que s'il n'y a pas d'ordre dans les phrases, il y en a cependant dans les idées. Je crois que l'assemblée approuvera que je fasse ainsi des réponses publiques ; car je ne pourrais pas trouver le tems de correspondre avec chaque élève, par écrit.

Moline. Je tâcherai de me renfermer dans les bornes prescrites par le réglement. J'ai deux observations, citoyen professeur, à vous faire ; la première roule sur votre premier principe. Le voici : il faut que les moyens de bonheur soient égaux parmi les citoyens ; il faut qu'ils soient le plus dissemblables possible. Ce principe est vrai ; mais il ne me paraît pas énoncé avec une précision assez rigoureuse. Il faut que les moyens de bonheur soient égaux parmi les citoyens. Ce mot *égaux* éveille, ce me semble, l'idée d'une identité quelconque ; et toute identité dans les moyens de bonheur, soit en nombre, soit en espèce, heurterait la possibilité des choses, et contrarierait le dernier membre de votre proposition. Il faut qu'ils soient le plus dissemblables possible. De la manière dont je conçois votre proposition, voici comme je l'aurais énoncée. Il faut que les moyens de bonheur soient accessibles à tous les citoyens, et que ces moyens soient entr'eux le plus dissemblables possible.

VANDERMONDE. Citoyen, si j'avais pris votre ma-

nière d'exprimer la chose, je n'aurais pas rendu ma pensée. On peut dire, sans tomber en contradiction, qu'il faut que les moyens de bonheur soient égaux, mais dissemblables. Deux triangles sont égaux, quand ils renferment le même espace; ils sont dissemblables, quand ils sont d'une forme différente, quand leurs angles sont différens. Les moyens de bonheur peuvent être parfaitement égaux et entièrement dissemblables. Si les richesses étaient le seul moyen de bonheur je dirais, avec franchise, qu'il faut que les hommes soient également riches. Si je ne le dis pas, c'est parce que la richesse n'est ni le seul ni le principal moyen de bonheur. Deux hommes peuvent être très-inégalement heureux, et être aussi riches l'un que l'autre : nous le voyons assez souvent. Nous voyons aussi que le moins riche est souvent le plus heureux. Je dis que le gouvernement doit toujours se proposer de rendre les moyens de bonheur le plus égaux, qu'il est possible entre tous les citoyens. Les principes sont des choses rigoureuses dans l'énoncé du professeur. Malheureusement l'application ne peut pas toujours y être absolument conforme : le gouvernement ne donne pas le bonheur; il ne peut en donner que les moyens ; c'est aux particuliers à en profiter : mais mon expression est exacte; il faut que ces moyens soient *égaux*. On conçoit très-bien qu'un serrurier ou un menuisier, un fonctionnaire public vivant de son salaire, un marchand, un officier de santé, peuvent être aussi heureux l'un que l'autre, et qu'ils peuvent l'être autant et plus que le possesseur oisif d'un immense revenu. Le législateur et le gouvernement doivent

doivent lever, autant qu'il est possible, tous les obstacles physiques, moraux ou politiques qui pourraient s'y opposer. Voilà ce que j'ai voulu dire. Dans votre manière de voir, les choses pourraient être bien ordonnées, quoique beaucoup de citoyens pussent être raisonnablement tentés de sortir de leur état pour améliorer leur sort; cela ne peut pas être dans la mienne.

Moline. Ma seconde observation, citoyen, sera un peu plus développée. Elle roule sur la maxime par laquelle vous avez débuté dans votre seconde leçon. Voici votre maxime. Il faut donner aux besoins factices le plus d'étendue qu'il est possible. Je vous avoue, citoyen professeur, que ces paroles ne m'ont pas seulement étonné; elles ont brouillé tous mes principes. Ce n'est pas une nuance, c'est un contraste. Nous sommes opposés d'opinions; je vais vous exposer la mienne avec la franchise de l'estime et du républicanisme.

Commençons par définir les termes. J'entends par besoins naturels, ceux dont la non-satisfaction tourmenterait, ou détruirait notre existence. Ainsi, un peuple, comme un individu, doit se nourrir; et s'il vit sous un ciel rigoureux, il doit se vêtir, et se loger, sous peine de souffrir et de mourir. J'entends par besoins factices, ceux dont la non-satisfaction n'a pas pour but de conserver, mais d'embellir notre existence. Je dois me nourrir; et, dédaignant les alimens qui se trouvent par-tout, je me tourmente comme Apicius, pour fournir ma table de brochets

d'une certaine plage d'Afrique. Voilà les besoins factices. Maintenant, citoyen professeur, examinons comment un peuple sera modifié par l'action de l'un ou de l'autre de ces deux genres de besoins, les besoins naturels et les besoins factices. Si les goûts de ces peuples se circonscrivent, ils s'occuperont peu, il leur restera encore de disponible une très-grande quantité de puissance active. Les besoins factices, quel que soit le site qu'habite le peuple qui s'y livre, absorberont tout son tems et tout son être. Cet effet est sûr pour l'individu, comme pour le peuple. Chaque besoin est une dépendance. Je veux dérober mon corps au contact douloureux des frimats; je m'occupe de cette série d'arts utiles, dont le dernier résultat est la facture d'un habit. Plus un peuple a de besoins, plus il est dépendant des choses. Cette conséquence est encore vraie. Je vais maintenant, citoyen professeur, faire une réflexion, dont le seul énoncé offrira à votre pensée un développement parfait. Moins un peuple dépend des choses, plus il est près de la hauteur de la liberté; plus un peuple dépend des choses, plus il se façonne au joug arbitraire d'un tyran. Quand je ne veux que me nourrir, me loger, il ne me faut que du pain, un habit. Une légère portion de la puissance active d'un peuple lui suffit, pour se procurer tout cela. A quel usage est-il donc naturellement induit à consacrer l'excédent de cette puissance active? à la liberté, aux lois, aux mœurs, aux vertus. Qu'il paraisse un tyran, ira-t-il sur ce peuple? Par quelle sorte de prestige pourra-t-il le façonner à l'abjection de son

joug? Un peuple, livré au contraire aux besoins factices, me paraît fortement modifié en sens inverse. Ce ne sont pas des légumes, ce sont des ragoûts de langues de *paons*, des habits brodés, des palais. Il s'agit bien d'exister, il s'agit de bâtir, de briller; mais, pour bâtir, pour briller, il faut beaucoup de choses : ou ce peuple ne les obtient pas, ou pour les obtenir il dépense, il épuise toute sa puissance active. Et que lui restera-t-il alors, à consacrer à la liberté, aux lois, aux mœurs, à la vertu? Rien. Combien de prises, le goût frivole et sans cesse renaissant de ce peuple, ne donnera-t-il pas à un tyran, pour l'enchevêtrer dans ses derniers et redoutables liens? Sentira-t-il brûler dans son ame la civique ardeur d'aller, aux dépens de sa vie, combattre Catilina dans le sénat? Et si toutes les facultés de son ame sont absorbées dans les adorations de sa jouissance factice, quelle résistance opposera-t-il aux attraits que lui offrira la perspective de ses jouissances, et quel attrait aura pour lui l'austère liberté qui commande souvent de si pénibles sacrifices? Ce n'est pas, citoyen professeur, que je veuille ridiculement introduire la vie et le gouvernement patriarchal. La France compose une grande nation, célèbre par les sciences et les arts qu'elle cultive.

Voici donc, citoyen professeur, sous quel point de vue j'aurais desiré exposer votre proposition. Je lui aurais donné la forme d'un problême d'économie politique; j'aurais dit : soit donnée une grande nation nouvellement rendue à la liberté, au sein de laquelle les progrès de la révolution se seraient étendus

aussi loin qu'ils pourraient aller; trouver le moyen de faire concourir ses arts, son luxe, et tout ce qui alimente ses besoins factices à la prospérité nationale; y diminuer, autant que possible, la tendance naturelle qu'ont toutes ces choses vers l'efféminarion?

VANDERMONDE. L'assemblée vous a témoigné sa satisfaction; je n'y puis ajouter que mes remercîmens.

Je crois, ainsi que vous, que ce sont les besoins factices qui forcent à travailler. Mais il me semble que nous ne nous entendons pas encore. Vous avez fait une observation qui est très-juste; c'est que les besoins naturels exigent infiniment peu de travail. Certainement quatre heures de travail par jour suffiraient à la population entière de la France, pour satisfaire à ses besoins naturels. Mais je vous observe que les choses ne peuvent pas marcher ainsi; si tous les citoyens français ne travaillaient que quatre heures, nous ne serions pas préparés pour la guerre. Je croyais avoir suffisamment développé cette idée dans la troisième leçon: je ne sais si elle a été distribuée; au reste, j'aurai tant d'occasions d'y revenir, que je ne doute pas qu'on ne finisse par s'entendre. Il suffit, pour le bonheur, de satisfaire les besoins réels. Si un grand peuple pouvait se borner aujourd'hui à être heureux de cette manière; s'il était assuré de continuer toujours à l'être ainsi, alors il ne lui faudrait pas de besoins factices. Je croyais l'avoir dit: mais il ne peut pas être long-tems heureux, s'ils n'est fort; et il ne peut pas être fort, s'il n'est riche, s'il ne travaille beaucoup. Or, les nations ne peuvent être riches, que des richesses des particuliers.

Voilà la malheureuse origine de la nécessité des besoins factices. J'ai dit qu'il fallait prendre, dès le commencement,un parti tranché. Croyons-nous qu'un peuple, dont le territoire est généralement fertile, et placé au milieu de nations policées, qui toutes ont ces grands et nombreux moyens d'attaque et de défense, qui forment l'essence de l'état actuel de la civilisation ; qu'un tel peuple puisse être fort, sans être riche ? Croyez-vous qu'on puisse devenir riche sans travailler beaucoup ? Non, sans doute. Vous ne prouverez donc pas, que nous puissions, en effet, continuer long-tems d'être heureux, sans nous donner beaucoup de peine.

Les peines qu'on se donne, si elles ne devaient pas être prises avec plaisir, il ne faudrait pas se les donner. Le gouvernement ne peut, en demandant que chaque individu s'occupe beaucoup des autres, se dispenser de leur faire trouver du plaisir dans cette occupation : voilà pourquoi j'ai parlé de ces équivalens, qu'il faut leur procurer ; c'est pour améliorer notre état, que continuellement nous travaillons chacun dans notre genre, et nous n'en sommes pas plus malheureux. L'extrême différence entre votre manière de voir et la mienne, consiste en ce que je pense que, si les besoins factices n'étaient pas déjà répandus en France, il faudrait, pour bien fonder notre république, s'occuper à les répandre. Cela est, comme vous le dites, fort contraire aux idées communes : mais il n'en faut pas moins examiner, et peser mes raisons.

Il y a une de vos expressions que j'ai remarquée :

vous avez dit que les hommes pourraient être heureux avec *du gros pain noir.*

Je n'insisterai pas beaucoup sur cette expression ; cependant il faut se défier de la pensée, qui est couverte sous ces paroles : *du gros pain noir.*

S'il pouvait être question de réduire des citoyens français à *du gros pain noir ;* je vous dirais, non-seulement le *gros pain noir* n'est pas une nourriture agréable, mais ce n'est pas une nourriture substancielle, telle qu'il la faut à des hommes : il leur faut du bon pain ; il leur faut de la viande, du vin.

Il est facile de divaguer relativement aux besoins factices : je n'en ai point donné encore de définition. La définition des besoins factices exige quelques connaissances préliminaires. Je rappellerai à ceux qui ont lu Stewart, qu'il en fait plusieurs classes : il y en a qu'il appelle besoins politiques ou besoins factices consolidés.

Nous avons, par exemple, aujourd'hui un besoin factice, que les anciens ne connaissaient pas ; c'est le besoin de linge. On ne peut pas se passer de chemises, l'expression est vulgaire ; cependant les plus riches des anciens s'en passaient. Quoique nous ayons consacré l'expression de *sans-culottes ;* quoiqu'il y ait des peuples entiers, et même des peuples du nord, qui n'en portent pas, cependant nous ne pouvons pas nous en passer. Du gros pain noir, aller sans chemises ; je ne crois pas que vous le proposiez à des Français.

J'aurai occasion de développer ce que j'entends par besoins factices.

Si un agriculteur n'a pas de besoins factices; s'il n'a pas réellement besoin d'habits et de meubles un peu propres, je dis qu'il ne se donnera pas volontairement les peines qu'exige l'amélioration du sol; il ne sera pas porté à faire des avances à sa culture. Par tout où l'agriculture prospère, le cultivateur a des besoins factices. Entrez chez un cultivateur de Hollande ou d'Angleterre, vous y trouverez un charmant mobilier, beaucoup de propreté. Les cabanes, les toits de chaume sont les expressions poétiques usées, qui choquent les oreilles d'un cultivateur dans les pays riches. Vous trouvez chez lui de la porcelaine, des tables de bois d'Acajou; il a des meubles propres et commodes, et enfin sa fille est parée les bons jours : voilà réellement le fondement de la prospérité de l'agriculture. Cet homme, quoique riche, ne renonce pas à son état; et je crois qu'on fait mieux une chose, lorsqu'on la fait avec des moyens étendus. Voilà mes motifs et mes raisons, en général, pour desirer que les besoins factices prennent un accroissement continuel. Il n'est pas question seulement d'être heureux; il faut être long tems heureux, sûrement heureux. Dans la troisième leçon, je crois avoir assez développé cette idée.

Moline. Si j'avais pu finir entièrement mon opinion, ce que j'ai été obligé de supprimer, nous rapprocherait. Je n'ai pas prétendu assurément réduire ni la France ni les autres états, à l'état de pure nature. J'ai dit que les besoins factices étaient nécessaires, tels qu'ils étaient chez nous, pour occuper les grandes

et immenses populations des états : mais je me bornais à dire que les principes métaphysiques ne devaient pas être appliqués à l'ordre actuel des choses, mais être rendus et exprimés dans leur vérité primitive.

VANDERMONDE. Je vois avec grand plaisir que nous nous rapprochons.

Loubry. Vous avez défini les mœurs, la conformité des volontés particulières avec la volonté générale. D'un autre côté, vous avez défini les bonnes mœurs, la conformité à l'intérêt du genre-humain. J'ai une question à vous faire; si en politique, il existe des mœurs qui soient bonnes dans une acception, et mauvaises dans une autre.

VANDERMONDE. Les anciens Romains avaient des mœurs publiques : car ils avaient conformé leurs idées, leurs volontés à la volonté générale, exprimée par les lois du pays. Ces mœurs étaient bonnes relativement à leur société particulière : mais ce n'étaient pas sans doute les bonnes mœurs dans le sens le plus vrai. Les bonnes mœurs sont celles des philosophes amis de l'humanité, ce sont là les véritables; la définition n'en est pas moins générale et correcte. C'est la volonté générale du genre-humain qui règle les mœurs véritablement bonnes : vient ensuite la volonté générale du peuple dont on fait partie; et enfin la volonté des sociétés particulières ou même des familles. La définition me paraît vraie dans tous les sens qu'on peut lui donner; je ne crois pas qu'il y ait de contradiction.

Montbrial. Permettez-moi de vous présenter un doute sur la question qui vient d'être agitée sur la maxime que vous avez posée ; il faut donner aux besoins factices le plus d'étendue qu'il est possible. Si nous consultons l'expérience des siècles, si nous parcourons l'histoire des nations ; c'est sur-tout de la décadence et de la prospérité des républiques anciennes, que nous serons tentés de conclure que la grande étendue des besoins factices, est incompatible avec les principes qui établissent la prospérité des républiques démocratiques. Dès qu'à *Rome*, furent transportées les richesses de Carthage, de la Grèce et autres pays conquis, *Rome* commença à décliner de sa grandeur, et perdit sa liberté.

Depuis un demi-siècle, le caractère des Anglais est absolument dégénéré ; aussi à leur amour pour la liberté, à leur mâle résistance aux entreprises des tyrans courronnés, a succédé une basse idolâtrie pour la royauté ; une basse condescendance aux volontés des monstres qui les gouvernent : n'est-ce pas parce que, pour satisfaire à la grande étendue des besoins factices que le peuple est obligé de satisfaire, il vend son suffrage aux membres du parlement ? Je demande, citoyen professeur, comment on pourrait concilier ce fait avec la maxime que vous avez avancée, qn'il faut étendre les besoins factices.

Vandermonde. Dans la troisième leçon, je crois avoir répondu à la question que vous faites : cette leçon n'est pas encore publiée ; mais je vais répéter ma réponse. La solution dépend de ce mot : *établissez*

solidement l'égalité. Les Anglais, que vous venez de citer, n'ont vu l'étendue des besoins factices détruire le goût de la liberté, que parce qu'ils n'ont pas eu l'esprit de fonder chez eux l'égalité des droits: vous avez cité vous-même leur idolâtrie pour le royalisme; on n'a pas de roi, quand on veut l'égalité. J'ai dit qu'après l'abolition totale des privilèges, chacun serait intéressé par le goût des besoins factices, à repousser l'oppression. C'est-là véritablement le principe de la liberté française. J'ai observé que les constitutions anciennes, et particulièrement la constitution romaine, supposaient la pauvreté, supposaient le courage à supporter le dénuement. Lorsqu'il n'y avait plus de pauvreté chez ces peuples, il n'y avait plus de liberté, parce que rien n'était constitué pour ce nouvel ordre de choses. Quand ils avaient étendu leurs conquêtes; quand les richesses s'étaient disséminées chez eux, la liberté périssait, parce qu'ils n'avaient pas organisé les besoins factices.

J'ai dit que les Français devaient faire le contraire; cela sera plus développé dans la troisième leçon, qui doit vous être communiquée incessamment.

J'ajouterai, pour prévenir les craintes exagérées sur les dangers de l'effémination, que la guerre actuelle nous a dévoilé un grand secret; envoyez aux combats toute votre belle jeunesse de 18 à 25 ans: échauffez son patriotisme, et vous verrez que les besoins factices ne l'auront point encore efféminée.

SEIZIÈME SÉANCE.

(19 *Ventôse*).

ART DE LA PAROLE.

SICARD, *Professeur.*

Sicard. Citoyens, je vous avais prié de vouloir bien me communiquer fraternellement vos vues et vos observations sur le premier livre élémentaire que j'ai soumis à la discussion des gens de lettres invités à nos conférences des quintidi, et sur nos leçons grammaticales. Plusieurs d'entre vous m'ont fait l'amitié de répondre à mon invitation, en m'adressant, les uns des questions, les autres des remarques qui m'ont paru dignes de la plus grande considération. J'en apporte aujourd'hui l'analyse, afin de rendre le plus général possible le bien qui peut en résulter.

Le citoyen *Oude* m'a fait observer, qu'il serait bon d'ajouter au choix de lectures du premier livre de l'enfance, de petits contes vraisemblables, d'autres invraisemblables pour apprendre aux enfans à distinguer le vrai d'avec le faux, le vraisemblable de l'invraisemblable. Je pense, ainsi que lui, qu'il faut de petits récits intéressans; mais je ne pense pas qu'il faille offrir des faits hors de la vraisemblance; et je crois qu'il faut éloigner, aussi long-tems qu'on le peut, de l'esprit des enfans, tout ce que la vérité et la raison n'avouent pas.

Le même citoyen présente aussi quelques obser-

vations sur la réforme de notre ortographe ; et il soutient que si les réformes projettées dans les diverses personnes des verbes étaient adoptées, il en résulterait quelquefois une identité dans la composition des mots qui ne se retrouverait pas dans les idées.

Quant à la voyelle *eu* que le citoyen confond avec la diphthongue *au*, je le prie d'observer que cette voyelle exprimée par deux lettres, ne ressemble point à la diphthongue, et que cette diphthongue n'a pas le son de l'*o* pur, comme il semble le croire.

Le citoyen Guyard propose de remplacer le *ph*, que nous employons deux fois dans *philosophie*, par un caractère qui serait d'abord notre *f*, et qui, au lieu de la ligne transversale qui la barre au milieu, aurait une sorte de 3 renversé ; ce serait un caractère nouveau, et je doute que le comité d'instruction publique agrée la création de nouveaux caractères.

J. B. Boucault, du district de Vierzon, m'a communiqué d'excellentes vues sur la nature des voyelles et des consonnes ; il regarde les consonnes éthymologiques, comme des étiquettes qui nous avertissent que tel mot nous vient de tel pays ; mais qu'à présent que la liberté nous affranchit de toute obligation étrangère, nous pouvons hardiment déchirer les étiquettes, ne plus nous embarrasser si les mots qui sont devenus nos richesses sont issus ou non d'une source étrangère. Ce citoyen prouve jusqu'à la démonstration qu'il faut conserver le *t* final dans les troisièmes personnes des verbes, et il cite en preuve ce vers.

« Ils aiment à parler et n'écoutent jamais ».

Mais je dois lui observer que j'ai pu demander la réforme du *n*, sans demander pour cela la réforme du *t* : d'ailleurs les observations de ce citoyen, sur la forme des lettres, m'ont paru mériter quelques considérations.

L'estimable auteur du Porte-Feuille des Enfans, le citoyen *Duchesne*, m'a fourni un choix précieux d'exemples pour l'application des voyelles et des consonnes, relativement à la vérité de leurs sons et de leurs articulations.

Le citoyen *Duboscq* propose un moyen très-propre à faciliter l'art de lire aux commençans, et de ne leur présenter d'abord que des phrases où il n'y ait pas un mot qui contienne une lettre, dont la prononciation s'éloigne du son primitif que cette lettre a dans le syllabaire; il donne lui-même ainsi l'exemple, après avoir donné la leçon. Voici cet exemple :

« Thomas, qui manquait de pain chez lui, fut à » Paris, où il en acheta pour un écu. De retour à sa » maison, où il était attendu depuis deux jours, il » partagea son pain avec ses six enfans. L'aîné, » nommé Denis, âgé de dix ans, eut le plus grand » morceau; Henri, le second, en eut un plus petit; » ainsi chacun à proportion, jusqu'au petit Nicolas, » qui n'avait que deux ans, et qui fut le plus recon» naissant; car il baisa plus de mille fois son cher » papa ».

Ce citoyen voit de très-grands inconvéniens dans les réformes que nous avions proposées, relativement à l'ortographe française ; il témoigne quelques craintes sur la réforme des voyelles, et du *n* qui termine

les tems du mode conditionnel du passé, présent ou imparfait, du présent du mode indicatif. *Ils aimeraient, ils aiment, ils aimaient.* Ces observations seront soumises au comité, qui doit présenter, au jugement de la convention, les livres élémentaires.

Ce citoyen tâche de relever l'excellence et la dignité des maîtres de lecture; il peut être assuré que son opinion ne trouvera aucun contradicteur, dans un tems où le vandalisme est à jamais proscrit, où une philosophie éclairée jugera le mérite des instituteurs, moins par l'éclat de leurs talens, que par les services réels qu'ils rendront à leurs semblables. L'art d'apprendre à lire, si dégoûtant, si pénible, et cependant si nécessaire, sera mis, par les véritables appréciateurs du mérite, à la place qu'il doit occuper dans l'instruction publique.

Le citoyen Debrun m'a communiqué un projet de réforme sur l'ortographe française; il est divisé en deux parties, dont la première contient des principes généraux, d'après lesquels il est facile de juger combien la manière actuelle d'ortographier les mots est contraire à la saine logique, et doit répandre de confusion dans l'art d'écrire. La deuxième partie contient les conséquences et l'application de ces principes, d'après lesquels nous pensons que la réforme projettée présenterait infiniment peu de difficultés. Ce morceau m'a paru digne d'être mis à côté de l'excellent ouvrage du citoyen Wailly.

Le citoyen *Laperruque*, dont le nom a été souvent inscrit sur ma liste, et qui n'a pu encore obtenir la parole, m'a fait part de quelques essais heureux dans

l'art de lire, qui prouvent qu'il y a une sorte de mémoire factice et artificielle plus sûre que la mémoire naturelle. Un enfant, à qui ce citoyen montrait à lire, ne pouvant jamais retenir le nom de la lettre initiale d'un mot qui lui était offert sur une carte peinte à l'envers, regardait la figure, et lui appliquait l'articulation que commandait la consonne; ainsi il appellait P la dame de carreau, et M l'As de trefle : cette anecdote vient à l'appui de ce que j'ai dit de l'avantage qui résultera de n'écrire les noms des objets qu'après en avoir dessiné la figure. Le citoyen *Laperruque* me demande si, à la faveur de ma méthode, on pourra se passer de l'alphabet. Il n'y a pas de doute que l'alphabet ne s'apprenne en appliquant les lettres à des mots, et que l'alphabet ne soit connu par cette unique application.

Le citoyen *Chatelle* désirerait qu'on adoptât ce que j'ai proposé au sujet des lettres nazales; qu'on remplacât ces lettres par une ligne horizontale sur la voyelle qui précède ces deux consonnes *m* et *n*, comme dans les mots latins.

Un autre élève, qui ne s'est pas nommé, voudrait qu'on prononçât *Sancho* comme *Bacchus*, ou *Bacchus* comme *Sancho*. Il demande pourquoi on ne dit pas *mantor*, puisque l'*e* devant le *n* a la valeur d'un *a*; il voudrait, et nous le voudrions aussi, ou qu'on écrivît comme on parle, ou qu'on parlât comme on écrit.

Le citoyen Laumur a parfaitement raison, quand il dit que le premier livre élémentaire de l'enfance, est son premier livre de science, qu'il doit le pré-

parer à l'étude de tous les autres ; qu'il serait bon d'ajouter au choix des morceaux de lecture, de petits traits d'histoire naturelle, de physiologie ou d'économie rurale : j'avais fait la même observation, et j'ai déjà commencé à réaliser cette idée. J'ai senti qu'il fallait, en effet, retenir l'enfant dans le cercle étroit, d'où sa raison naissante ne l'a pas fait sortir encore. Il faut l'entretenir de ce qu'il peut comprendre, lui parler de ce qu'il voit, causer avec lui de ce qu'il connaît, pour le mener, à l'aide de ce secours, à ce qu'il ne connaît pas encore, mais qui tient à la petite provision d'idées qu'il a acquises, en ouvrant seulement les yeux sur ce qui l'entourait.

Le citoyen Gérusèz, du district de Rheims, desire une explication précise sur un aveu que j'ai souvent fait ici, et qui doit se trouver consigné dans le journal de nos séances. J'ai dit que la langue française était pauvre; et ce citoyen pense, au contraire, qu'une langue, dans laquelle sont écrits tant de traités sur toutes les connaissances humaines, qui compte tant d'orateurs et tant de poètes célèbres, dont les ouvrages immortels l'ont enrichie, ne peut être une langue pauvre.

La langue française, considérée sous ce rapport, ne peut être une langue pauvre, cela n'est pas douteux; mais si je pouvais prouver qu'une langue naturellement destinée à peindre toutes les idées, n'en peint qu'une partie; si je pouvais prouver que chez elle un seul et même mot sert à peindre plusieurs idées qui n'ont aucun rapport entr'elles; ce serait, je crois, prouver assez qu'elle n'est pas riche, puisqu'elle ne suffit pas

à l'abondance

à l'abondance des idées qu'elle devrait exprimer. Si je pouvais prouver que ces formes, quelque variées qu'elles soient, laissent subsister, dans les tableaux de la pensée, une monotonie qui présente souvent le retour des mêmes expressions, et une couleur de style souvent terne, j'aurais encore ajouté à la première preuve. Or, c'est de quoi il est facile de s'assurer, quand on étudie la langue française, et qu'on s'exerce à écrire dans cette langue.

Au reste, ce que nous disons de la langue française, on pourrait le dire de toutes, si on les comparait à celle de la nature; si, en pensant et en réfléchissant, on rapprochait l'expression de la pensée, de toutes les variétés que la pensée éprouve dans l'entendement humain. Eh! quel est celui de nous qui, sachant le mieux sa langue, ne la trouve pas souvent en défaut, quand il veut exprimer, ou les affections de son ame, ou les vues de son intelligence?

Ce même citoyen relève un mot échappé à une de nos séances, où je tâchai de prouver la nécessité de bien étudier la grammaire, et où je disais : « Tous » les Français n'auront pas un égal besoin de la phy- » sique, de l'histoire, de la chimie, de la métaphy- » sique ». Il est étonné que j'aie, dit-il, fait entendre que la métaphysique était au moins inutile, et qu'on pouvait la séparer de la grammaire, et il desire que je m'explique là-dessus.

« Tous n'auront pas besoin d'être poëtes, orateurs, » métaphysiciens »; c'est-à-dire, que tous n'auront pas besoin de pénétrer dans la science de l'entendement humain, d'étudier la métaphysique pure, de

s'enfoncer dans les profondeurs de cette science qui nous apprend à rapporter ce qui pense en nous, à sa véritable cause ; à connaître cette cause par les effets, et à ne pas nous méprendre sur la source des opérations de l'intelligence, qui ne peut être composée, puisque les effets ne le sont pas. Voilà ce que j'appelle la métaphysique ; et je crois que l'on peut apprendre la grammaire, sans apprendre cette science-là, dans toute cette étendue.

Ce citoyen fait une autre question, qui regarde plutôt un caprice de notre langue, qui a introduit dans notre langage des formes inconnues aux anciens. A cela, je n'ai rien à répondre ; je ne suis pas chargé de réformer des bisarreries que je ne peux justifier.

Le citoyen Germain le Normand, du district de Rouen, m'a fait passer quelques observations sur la classification des lettres, sur la nature de leur prononciation, sur les moyens de rendre infiniment plus faciles les premiers moyens d'instruction ; c'est un instituteur précieux qui me communique, avec un zèle infatigable, les fruits d'une longue expérience : il serait trop long d'analyser ses principes. Je crois plus utile d'en prendre tout ce qui ne contrariera pas ce qui a été réglé dans les conférences sur cet objet. Il paraît craindre quelques inconvéniens de la classification nouvelle que j'ai proposée ; et il voudrait qu'on conservât l'ancienne pour l'usage des dictionnaires. Je ne vois pas d'inconvéniens à réunir les deux classifications dans un même tableau.

Le citoyen Eugène Lorieux me fait part d'un tableau des sons de la langue, où j'ai trouvé un choix d'exemples bien propres à fixer le véritable son de

chaque consonne et de chaque voyelle : j'y ai trouvé sur-tout une grande méthode.

Le citoyen Marseille se plaint, avec raison, des vices des anciennes méthodes.

Rivière. Voici ce que je lis dans une de vos leçons : *Les langues anciennes dont la connaissance, au moins pour la latine, est indispensable pour completter un cours d'éducation.* L'examen de cette proposition donne lieu à une question importante et digne de fixer un moment l'attention des Écoles Normales. Avant d'entrer dans la discussion, quelques développemens m'ont paru nécessaires. J'aime aussi le laconisme, mais j'aime plus encore la clarté ; je tâcherai de réunir l'un et l'autre.

Est-il nécessaire, est-il même utile de faire entrer l'étude des langues mortes, et même de la latine, dans un plan d'instruction publique ? Telle est la question.

Examinons s'il est si essentiel, je ne dirai pas d'apprendre (cela est généralement reconnu impossible), mais d'étudier le grec et le latin. Voici un raisonnement qui, je crois, peut aider à résoudre ce problême. Le flambeau des sciences et des lettres, s'étant éteint en Europe avec les langues grecque et latine, auxquelles des conquérans grossiers avaient substitué leurs barbares idiômes, je ne disconviens pas que pour rappeller parmi nos ayeux un goût si utile, il fut bon de cultiver ces deux langues, attendu qu'aucune de celles que l'on parlait alors, excepté l'italien, n'était encore perfectionnée, et n'offrait aucun modèle dans aucune espèce de science ou de lit-

térature ; il fallut donc recourir aux écrivains de Rome et d'Athènes, pour y puiser les principes des sciences et des arts, dont les écrivains étaient à-peu-près encore seuls dépositaires. Tant que le français et les autres langues modernes ne fournirent point un assez grand nombre de bons ouvrages dans tous, il fut encore raisonnable peut-être de favoriser l'étude des anciens, de les prendre pour guides, et de s'enrichir de leurs dépouilles. Mais, depuis que toutes les productions de leur génie sont, pour ainsi dire, fondues dans nos livres et dans ceux des nations voisines; depuis que nous avons, dans tous les genres, des modèles qui valent ou surpassent ceux de l'antiquité, n'est-il pas inutile et même absurde d'user la jeunesse dans une étude stérile, et de lui inspirer le dégoût pour les connaissances utiles, en s'occupant d'un travail toujours long et pénible, et presque toujours infructueux ?

La Grèce fut le berceau des sciences et des arts; nul pays ne porta anciennement plus loin la science du gouvernement, la sagesse des lois, la politesse des mœurs, le goût du beau dans tous les genres. Cependant les Grecs n'apprenaient pas d'autre langue que la leur. Nous savons aussi que les Chinois n'étudient que le chinois; et si jamais ils avaient envie d'apprendre une autre langue, ils ne préféreraient sûrement pas une langue morte et si difficile. *Plutarque*, qui habitait parmi les Romains, et qui avait le plus grand desir de savoir leur langue, avoue qu'il ne put jamais l'apprendre.

Ne disons pas, pour notre honneur et pour celui de notre langue, que la connaissance d'une langue

morte soit essentielle pour completter un cours d'éducation ; et secouons enfin ce joug des Grecs et des Latins, comme nous avons secoué celui des rois, et tant d'autres préjugés.

SICARD. La réponse se trouve encore dans le texte. Voici les propres termes dont je me suis servi : » L'étude des langues anciennes est indispensable pour » completter un cours d'éducation ». Je ne nie pas que l'on ne pût se borner, dans une éducation ordinaire, à la langue de son pays, sur-tout quand elle est aussi riche que la nôtre en bons ouvrages et en modèles de tout genre. Mais, j'ajoute que nous ne devons pas, en enfans ingrats, négliger les sources précieuses où tous nos auteurs ont puisé les divers genres dans lesquels ils se sont exercés. Je crois même devoir rappeller au citoyen la séance dernière de mon collègue *Laharpe*. Je demande s'il peut être indifférent à un homme qui veut cultiver à fonds son esprit, de faire ce qu'on appelle un cours complet d'éducation, de connaître les chefs-d'œuvres de l'antiquité dans leur propre langue ; ou, si c'est la même chose, de ne les connaître que par les traductions qui, quelques parfaites qu'elles soient, ne sont jamais qu'un revers de tapisserie. Je ne crains donc pas de dire que, pour completter un cours d'éducation, il sera nécessaire de connaître les anciens qui ont servi d'exemple et de modèle aux modernes. (1)

(1) Le professeur ayant été forcé de terminer ici la conférence, a renvoyé ce qu'il avait encore à dire sur cette question, à la conférence prochaine.

DIX-SEPTIÈME SÉANCE.

(16 *Ventôse.*)

PHYSIQUE.

HAUY, *Professeur.*

HAUY. Citoyens, avant d'entendre ceux d'entre vous qui ont des observations à proposer, je vais répondre au citoyen Martin de Laon, au sujet de l'expérience dans laquelle la vapeur sortie de la marmite de Papin, a paru produire une impression de froid. Le citoyen Lefèvre-Gineau, dont le nom seul suffit pour faire recevoir avec confiance les résultats qui viennent de lui, a bien voulu répéter l'expérience ; il vient de m'en communiquer à l'instant le résultat, et je vais vous en faire lecture.

« J'ai fait, le 19 ventôse, l'expérience de la vaporisation de l'eau par la marmite de Papin. Lorsque l'eau fut portée à la chaleur de l'eau bouillante, le couvercle de la marmite ne pouvait être touché impunément. Quelques momens après, j'ôtai le lévier qui tenait fermée la petite ouverture de la marmite ; la vapeur s'élança en un jet de vingt-cinq à trente pieds de hauteur. Je mis ma main à la rencontre

de la vapeur, et à la distance de cinq ou six pieds, et je la trouvai chaude. J'y plongeai un thermomètre à la même hauteur; la liqueur s'éleva à vingt-cinq degrés. Je le descendis plus bas; il monta au-delà de 25 degrés; la température de l'atmosphère était alors de cinq degrés et demi. La vapeur était très-sensiblement chaude au tact; mais auprès du jet de vapeur, il y avait un courant d'air assez rapide et froid, parce que la température était à cinq degrés et demi: ce courant paraissait encore plus froid, lorsqu'une partie de la main était plongée dans le jet de vapeur, et l'autre dans le courant, parce que le jet de vapeur avait la température de vingt-cinq à trente degrés. »

D'après ces résultats, il paraît que la sensation de froid que les citoyens témoins de l'expérience peuvent avoir éprouvée, tenait à des circonstances particulières, telles, par exemple; que le courant d'air qui se forme dans le voisinage de la vapeur. J'ai promis de donner l'explication d'un second fait qui a été proposé par le citoyen Bonnet, et qui consiste à envelopper de papier un morceau de plomb, puis à l'exposer au feu; le plomb entre en fusion et cependant le papier ne brûle pas. Cet effet provient d'abord de ce que la chaleur nécessaire pour fondre le plomb, ne suffit pas pour produire la combustion du papier; et d'ailleurs comme le plomb est beaucoup meilleur conducteur de la chaleur que le papier, elle passe à travers celui-ci, à mesure qu'elle arrive, pour s'introduire dans le plomb où elle s'accumule jusqu'au degré nécessaire pour produire la lique-

faction. Il en résulte que quand même le papier exposé seul au feu, serait capable d'entrer en combustion, cet effet n'aura pas lieu, si le papier est en contact avec le plomb, qui s'empare du calorique, sans lui permettre de s'accumuler

Ondinière. Voici un fait sur lequel je vous demanderai quelques éclaircissemens. Si l'on mêle de l'esprit de vin avec de l'eau glacée, la glace se fond, et cependant le froid est beaucoup plus considérable; le contraire arrive si l'on mêle de l'esprit de vin avec de l'eau liquide. Je conçois que dans ces deux cas les parties du calorique accumulées dans l'esprit de vin s'insinuant et se combinant avec l'eau, lui font prendre une température sensiblement plus élevée qu'elle n'était avant l'union des deux liquides; mais je ne conçois pas également comment il se peut faire que dans le premier cas ces parties soient absorbées par l'eau au point d'opérer un refroidissement si considérable. Quelles sont les raisons de ce phénomène?

Haüy. C'est à la différence entre les deux états de l'eau, dans les expériences que vous venez de citer, qu'il faut attribuer celle que présente la manière dont la température du mélange varie, en s'abaissant d'une part, tandis qu'elle s'élève de l'autre. Lorsque vous mêlez de l'esprit de vin avec de l'eau à l'état de glace, cette dernière substance, en se fondant, absorbe une certaine quantité de chaleur, qui sera de 60d., si toute la glace se résoud en eau; ce qui explique, comme vous voyez, pourquoi la tempé-

rature s'abaisse dans ce cas. Si, au contraire, l'eau avec laquelle on mêle l'esprit de vin est à l'état de liquidité, la températute pourra s'élever, soit à raison de la différence entre les capacités de chaleur, soit parce qu'il se fait une combinaison des deux liquides, dont l'effet est de produire de la chaleur.

Costa. L'hygromètre étant placé sous le récipient de la pompe pneumatique, si par quelques coups de piston, on diminue la densité de l'air, l'hygromètre se rapproche de la sécheresse: cependant le contraire devrait arriver, car l'eau tenue en dissolution se précipite et se porte sur le cheveu ; elle devrait le déterminer à marquer l'humidité. Je vous prie de me faire connaître la cause de ce phénomène.

HAUY. Je me rappelle effectivement d'avoir lu cette expérience dans Saussure; mais j'aurais besoin d'y réfléchir un peu, avant d'en donner l'explication. Permettez qu'elle soit différée jusqu'à la prochaine conférence.

Tednat. Parmi les phénomènes de la nature, les plus familiers sont quelquefois ceux dont la cause est la plus ignorée. Je prends une carte terminée en forme de cercle, je la découpe en spirale, dont les spires vont se terminer au centre; je l'allonge en cône, et je fais reposer son sommet sur l'extrêmité d'une pointe, sur laquelle elle puisse tourner librement comme sur son axe. Si l'on expose cette

petite spirale à la chaleur d'un poële ou du feu ; on voit tourner la spirale avec plus de rapidité à mesure que la chaleur est plus grande, c'est une espèce de thermomètre. Je suis d'autant mieux fondé à vous demander la raison de ce phénomène, que comme il est très-familier aux personnes peu instruites dans la physique, elle seront tentées d'en demander la cause aux citoyens envoyés aux Écoles Normales, comme autrefois on s'adressait à celles de Pythagore et de Platon pour y puiser les vrais principes des sciences.

Hauy. Citoyen, pour expliquer le fait que vous venez d'exposer, il faut d'abord partir d'un principe qui est connu, et sur lequel nous entrerons par la suite dans quelques détails.

C'est qu'il se forme toujours au-dessus d'un corps à l'état de combustion, un courant d'air produit par la raréfaction de l'air environnant qui s'élève, et qui est aussi-tôt remplacé par un nouvel air. Cette colonne d'air ascendante est une espèce de vent, qui rencontre en-dessous la partie plane de la spirale, laquelle est située obliquement, par rapport à la direction de ce courant ; ainsi sa force oblique se décompose en deux directions, l'une parallèle à la surface, et dont l'effet est nul, l'autre perpendiculaire à la même surface, et qui sollicite la spirale dans le sens de son mouvement de rotation, le seul qu'elle puisse prendre. C'est en quelque sorte l'effet du moulin à vent déguisé sous l'apparence d'un petit amusement physique.

Debarcq. Dans votre dernière leçon, vous dites que les hygromètres faits d'après la méthode *de Saussure*, sont comparables en tous tems : mais pour que les hygromètres fussent comparables, il faudrait que l'humidité étant la même, l'allongement du cheveu fût aussi le même pour tous les hygromètres, et que l'humidité croissant, l'allongement du cheveu vînt pareillement à croître. Il me semble que le cheveu recevra plus ou moins d'humidité, suivant qu'il sera plus ou moins lessivé.

Or, comment s'assurer que les cheveux sont également lessivés?

L'humidité étant la même, il peut se rencontrer dans l'air des vapeurs d'une nature particulière. Le cheveu s'allongera encore davantage, l'humidité étant la même; il arrivera ensuite que l'humidité étant parvenue à un certain point, le cheveu, au lieu de s'allonger, se raccourcira. Je vous prie de vouloir bien m'expliquer la cause de cet effet.

Haüy. Les moyens que Saussure emploie pour lessiver convenablement les cheveux destinés à la construction des hygromètres, sont détaillés dans son ouvrage, de manière à pouvoir guider ceux qui voudront faire de ces instrumens, d'après sa méthode. Nous n'avons pas dû nous occuper de ces détails de manipulation. Notre unique objet est l'exposition des principes qui peuvent servir à expliquer les phénomènes; et ainsi nous supposons les cheveux bien

préparés, et nous disons qu'alors les hygromètres doivent être comparables entr'eux, parce que leur construction se rapporte à deux points fixes, qui sont les mêmes pour tous ces instrumens, savoir le terme de l'humidité extrême, et celui de l'extrême sécheresse; il en est ici de l'hygromètre comme du thermomètre, qui a aussi ses deux points fixes, dont la distance étant divisée en un nombre constant de parties égales, donnera toujours le même degré, lorsque les circonstances seront les mêmes; et donnera des degrés proportionnels aux effets produits par la diversité des circonstances.

Quant à l'action des exhalaisons particulières qui vous paraissent devoir modifier la marche de l'hygromètre, Saussure a prévenu l'objection, et s'est assuré, par diverses expériences, où il a employé des fluides aëriformes et le fluide électrique, qu'aucun de ces fluides n'avait d'influence sur l'hygromètre; ensorte qu'il y a tout lieu de présumer que les variations de cet instrument dépendent uniquement de l'humidité de l'air.

Viard. Dans une de vos leçons, il est parlé de la chaleur; voici un fait qui est relatif à cet objet, et que j'ai entendu citer. Les rayons du soleil réfléchis par la lune, ramassés au foyer d'une loupe, ne donnent aucune chaleur. Le fait est-il vrai? et quelle pourrait en être la cause? Comment les rayons du soleil sont-ils ici affaiblis au point de ne produire aucune chaleur sensible?

Hauy. Le fait que vous venez de citer, a été onstaté par des expériences décisives. Mais on en onçoit la raison, d'après les observations de Bouguer, qui a trouvé que la lumière de la lune était trois cent mille fois plus faible que celle du soleil. Or, les meilleurs verres ardens n'augmentent qu'environ mille ois l'activité de la lumière ; d'où l'on voit que les ayons de la lune rassemblés au foyer d'une lentille, n'ont qu'un degré de force qui n'est pas comparable celle des rayons envoyés immédiatement par le oleil, et ainsi on ne doit pas être surpris que les corps exposés à ce foyer n'éprouvent aucune chaleur ensible. Quant à l'affaiblissement de la lumière qui nous est renvoyée par la lune, il provient de ce que ette planète absorbe une grande partie des rayons qu'elle reçoit du soleil, et de ce que ceux qu'elle éfléchit sont beaucoup plus dispersés, que dans le cas où ils viendraient directement du soleil.

DIX-NEUVIÈME SÉANCE.

(28 *Ventôse.*).

GÉOGRAPHIE.

BUACHE et MENTELLE, *Professeurs.*

Buache. La division naturelle de la surface de la terre, par les montagnes et les rivières, est une des considérations géographiques qu'il convient de développer, et sur laquelle j'ajouterai quelques observations à ce qui vous en a déjà été dit, parce qu'elle me paraît infiniment propre à faciliter l'étude de la géographie, qu'elle peut répandre d'ailleurs le plus grand jour sur l'histoire des peuples de l'antiquité, et qu'elle peut aussi contribuer au bonheur des nations futures, qui assureront et défendront plus efficacement les limites de leurs possessions, en adoptant les bornes constantes et invariables qui ont été établies par la nature.

Les montagnes ne sont point jettées au hasard sur la surface de la terre, comme on pourrait le penser à la vue de nos cartes de géographie, sur lesquelles on a jusqu'à présent trop négligé cette partie intéressante ; elles se trouvent au contraire disposées par-tout de la même manière, placées à la suite les unes des autres, et formant ainsi diffé-

rentes chaînes que l'on pourrait regarder comme les supports ou les ossemens du globe terrestre.

Quelques-unes de ces chaînes ont leur direction du nord au sud, comme les *Andes* ou Cordelières en Amérique; les *Lupata* ou l'épine du monde en Afrique et les Gattes en Asie; et Buffon observe dans son supplément à l'histoire naturelle, que ce sont les montagnes primitives et les principales chaînes qui prennent cette direction. D'autres se dirigent d'Occident en Orient, comme celles qui traversent l'Europe et l'Asie dans leur milieu, depuis le détroit de Gibraltar jusqu'au détroit de Berhing, qui sépare l'Asie de l'Amérique.

Ces chaînes principales forment en plusieurs endroits des grouppes assez étendus, et où les montagnes sont comme entassées les unes sur les autres; ce sont les montagnes du Thibet au nord de l'Inde, les montagnes de la Lune dans l'intérieur de l'Afrique, et les montagnes de la Suisse en Europe. On nomme ces endroits élevés et d'une étendue considérable, des *Plateaux*; de ces plateaux, ainsi que d'autres parties les plus élevées des principales chaînes, sortent d'autres chaînes qui se dirigent entre les principaux fleuves, et vont former sur les côtes, les caps les plus remarquables; elles se continuent ensuite sous les eaux de la mer, ainsi que les chaînes principales, et elles forment par cet enchaînement la liaison des îles et des continens.

Pour connaître la position des montagnes sur les cartes, ainsi que la direction des chaînes qu'elles

forment sur la terre, il suffit de considérer les sources des fleuves et des rivières. On sait que les eaux ne peuvent couler que d'un lieu haut dans un lieu bas; de ce principe simple et facile à concevoir, il résulte que les lieux où les rivières prennent leurs sources, sont la partie la plus élevée de tout le terrain qu'elles parcourent, jusqu'à leur confluens ou leurs embouchures.

Ainsi les sources des fleuves et des rivières indiquent naturellement la position des montagnes. Maintenant si l'on tire une ligne entre les sources des fleuves qui se rendent dans les différentes mers, on aura la direction des chaînes des montagnes principales, tracées par cette ligne; de même, si on tire une seconde ligne entre les sources des rivières qui se rendent dans des fleuves différens, on aura la direction des chaînes de montagnes du second ordre, et qui se détachent des principales. On reconnaîtra de même la direction des chaînes de montagnes marines, ou de celles qui se continuent sous les eaux de la mer, par la suite des îles, roches, vigies, bancs de sable et hauts-fonds qui sont les sommets de ces montagnes marines, et qui se trouvent placés, pour la plûpart, à-peu-près sur une même ligne entre les caps principaux, et les plus proches des continens opposés.

Les naturalistes divisent les montagnes et leurs chaînes, en montagnes primitives, montagnes secondaires et montagnes tertiaires, relativement à l'époque de leur formation; pour nous, qui ne devons considérer que leur position et la direction de leurs chaînes, nous diviserons simplement ces chaînes en

grandes

grandes chaînes et en chaînes de *revers*, ou du second ordre.

Les grandes chaînes qui passent par les sources des grands fleuves, occupent les parties les plus élevées des continens, et les divisent naturellement en différentes bandes qui renferment chacune les terrains inclinés vers chacune des mers qui les environnent. La mappemonde qui est sous vos yeux, vous présente la surface des continens divisés de cette manière, ou par pentes des terrains, vers les principales mers du globe : la couleur jaune qui embrasse presque toute l'Europe, une grande partie de l'Afrique et plus des trois quarts de l'Amérique, indique les terrains qui sont inclinés vers l'Océan occidental, ou dont les eaux se rendent dans cette mer : la couleur verte, qui comprend les parties orientales d'Afrique, les parties méridionales de l'Asie avec une partie de l'Archipel des Indes et les côtes occidentales de la Nouvelle-Hollande, représente les terres inclinées vers la mer des Indes, qui s'étend du Cap-de-Bonne-Espérance au Cap-de-Diemen : la couleur rouge, qui couvre les parties orientales de la Tartarie, de la Chine, des îles de l'Archipel des Indes et de la Nouvelle-Hollande, ainsi que les parties occidentales de l'Amérique, désigne les terrains inclinés vers ce grand Océan, qu'on a appelé jusqu'ici fort improprement *mer du Sud et mer Pacifique* (1) : enfin, la couleur

(1) En comprenant sous le nom d'Océan occidental toute la partie de mer qui sépare l'Amérique de l'Europe et de l'Afrique,



bleue qui comprend les parties septentrionales de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique, indique les terrains inclinés vers la mer glaciale arctique. On voit encore sur cette carte deux espaces colorés d'une teinte brune, l'un en Asie, l'autre en Afrique ; ce sont des terrains dont les eaux se rendent dans des mers intérieures ou lacs, tels que la mer Caspienne et le lac d'Aral, ou qui se perdent dans les sables des déserts.

Telle est la division générale du globe que présente l'ensemble des grandes chaînes de montagnes. J'observe que pour la tracer sur cette mappemonde, je n'ai eu égard qu'aux sources des fleuves qui se rendent dans chaque mer, et nullement à la connaissance particulière que je pouvais avoir d'ailleurs de la position des montagnes principales : cependant ces montagnes qui sont représentées sur la carte ainsi divisée dans les espaces blancs qui séparent les terrains colorés, s'y trouvent exactement dans leur véritable position : ces espaces blancs indiquent les plus grandes élévations ; telles sont les Andes ou Cordelières de l'Amérique, les montagnes de la Lune, les Lupata et l'Atlas en Afrique ; le Liban, le Taurus, le Caucase, les montagnes du Thibet, et les Atlay en Asie, enfin les Dofrines en Europe.

---

on pourrait appeler Océan méridional la partie comprise entre le Cap-de-Bonne-Espérance et le Cap-de-Diemen de la Nouvelle-Hollande ; et Océan occidental, le grand Océan qui sépare la Nouvelle-Hollande, et l'Asie de l'Amérique.

On voit par cette carte, que si l'on pouvait voyager sur le sommet de ces chaînes de montagnes, on parcourrait toute la terre ou du moins les continens, sans passer une seule rivière ; on les verrait naître, ces fleuves et rivières, à ses côtés, et se diriger à droite et à gauche vers les différentes mers qui environnent ces continens.

Je passe à la seconde division, ou plutôt à la subdivision des mêmes terrains, formée par les chaînes de revers ; et pour en donner une idée claire et précise, il me suffira, pour ainsi dire, de mettre sous vos yeux une carte d'Europe et une de la France, divisées d'après les mêmes principes.

Les chaînes de revers qui passent par les sources des rivières qui se perdent dans les fleuves, séparent les terrains qui sont inclinés vers les différens fleuves, et forment pour chacun un bassin particulier de toutes les terres dont il reçoit des eaux : ainsi les grandes parties colorées dans la mappemonde, relativement aux mers qui reçoivent les eaux, pourront être subdivisées en autant de bassins particuliers, qu'il y a de fleuves qui se rendent dans ces mers. On voit un essai de cette subdivision dans la carte d'Europe qui est sous vos yeux, et qui présente tout-à-la-fois toutes les chaînes de montagnes qui se trouvent dans cette partie du monde, les terrains inclinés vers les mers particulières qui les bordent ou qu'elles renferment, et les bassins particuliers de chacun des fleuves qui se rendent dans ces mers.

Au milieu de l'Europe est une chaîne de montagnes principales, qui, du détroit de Gibraltar, se

dirige au Nord-Est, vers l'extrêmité septentrionale de la Russie, et qui divise les terrains inclinés vers l'Océan, la Baltique et la mer Glaciale, de ceux qui portent leurs eaux dans la mer Méditérannée, la mer Noire et la mer Caspienne : cette chaîne principale renferme les Monts-Pyrénées, les Cévênes, le Jura, les montagnes de la Suisse et partie des Alpes, les montagnes de la Bohême et les Monts-Krapacks : de cette chaîne principale s'en détachent d'autres qui se dirigent entre les grands fleuves, et vont aboutir vers les principaux caps ou détroits ; de ce nombre sont les montagnes des Asturies en Espagne, les montagnes d'Auvergne en France, les Alpes et l'Appennin en Italie et le Mont-Emmech en Turquie. Il est à remarquer que c'est encore de cette chaîne principale que sortent les grands fleuves qui se rendent dans les différentes mers de l'Europe : l'Océan en reçoit le Guadalquivir, la Guadiana, le Tage, le Douro, la Garonne, la Loire, la Seine, le Rhin et l'Elbe dont le cours est d'est à l'ouest et nord-ouest ; la Baltique en reçoit l'Oder, la Vistule, le Niemen, la Duna et la Neva dont le cours est à-peu-près le même ; la mer Méditérannée en reçoit l'Ebre, le Rhône et le Pô ; la mer Noire en tire le Danube, le Niemen et le Don ; la mer Glaciale en reçoit la Dwina, et la mer Caspienne le Wolga.

Pour se former une idée des bassins particuliers de ces grands fleuves, il suffit de jetter les yeux sur la carte de France qui est divisée par bassins de ses fleuves et rivières. On y voit d'abord les quatre bassins de la Seine, de la Loire, de la Garonne et

du Rhône, distingués chacun par une couleur particulière, une partie du bassin du Rhin, et les petits bassins des rivières qui se rendent dans la mer, comme l'Escaut, la Somme, la Villaine, la Charente et l'Adour: les espaces qui séparent ces bassins les uns des autres, sont les terrains élevés qui forment la suite des chaînes de montagnes; et quoiqu'ils ne soient pas par tout assez élevés pour être considérés comme des montagnes, ils n'en forment pâs moins une ligne de séparation qui empêche toute communication naturelle entre deux fleuves; pour avoir une telle communication, il faut pratiquer à grands frais des canaux avec des écluses, comme on l'a fait pour les canaux d'Orléans, de Briare et du ci-devant Languedoc. On prétend que le fleuve d'Orenoque communique avec celui des Amazones, par le Rio Négro qui se jette dans ce dernier, et la grande et belle carte de l'Amérique Méridionale, qui avait été publiée par les Espagnols, nous présente cette communication; mais c'est un exemple unique sur toute la surface du globe, un fait contraire à la marche ordinaire de la nature dans ses opérations, et il est difficile de l'adopter sans avoir des renseignemens et des preuves bien authentiques.

En considérant tous les grands fleuves de la terre sous le même point de vue, c'est-à-dire, dans leurs bassins particuliers comprenant les rivières qu'ils reçoivent avec les terrains qu'elles arrosent, il devient assez facile de se former une idée exacte de la surface de la terre, et il suffit de bien reconnaître la position de l'embouchure de ces fleuves. Il est à

remarquer que le plan d'un fleuve vu de cette manière, est absolument semblable à celui d'un arbre ; l'embouchure est l'arbre, le lit des fleuves est le tronc, et les rivières qu'il reçoit en sont les branches.

Je mets également sous les yeux de l'assemblée un plan en relief de la Manche ou du canal qui sépare l'Angleterre de la France : il peut donner une idée, au moins générale, de la disposition des terrains au fond des mers, et de la manière dont se font les jonctions des terres voisines. On a marqué sur ce plan les talus ou pentes des terrains, d'après les sondes prises par les navigateurs : des lignes tracées parallèlement aux concours des côtes par les points de 10, 20, 30, 40, 50 et 60 brasses divisent le fond de la Manche en six bancs ou lits différens, où l'on voit tout d'un coup ce qui resterait à sec, si la mer baissait de la quantité de brasses indiquée par chacune de ces lignes.

A partir du Pas-de-Calais, où le canal est le moins large et le moins profond, le terrain s'incline et va en pente tant du côté de l'Océan, que du côté de la mer du Nord. On compte au milieu du Pas-de-Calais 20 brasses de fond ; vis-à-vis de Dieppe 30 brasses ; entre Cherbourg et l'île de Wight 40 brasses ; entre Saint-Brieux et Plymouth 50 brasses ; et entre l'île d'Ouessant et les Sorlingues, qui forment l'entrée de la Manche, 60 et 70 brasses. Ainsi sur un espace d'environ 100 lieues depuis Calais jusque vis-à-vis d'Ouessant, la pente du fond de la mer est d'environ 50 brasses.

A l'égard de la pente du terrain, d'après les

côtes de France ou d'Angleterre jusqu'au milieu du canal, on remarque qu'elle est plus rapide vis-à vis les pointes de terre qui sont élevées, comme vis-à-vis le cap de la Hogue, près Cherbourg, et la pointe de Start, ainsi que le cap Lézard vers l'extrémité occidentale de la côte d'Angleterre.

On voit par ce plan que si la mer baissait de 21 ou 22 brasses, le Pas ou détroit de Calais serait à sec ; il deviendrait un isthme qui joindrait l'Angleterre à la France, et la Manche ne serait plus qu'un golfe de l'Océan : l'île de Wight qui se trouve comprise dans le premier banc de zéro à 10 brasses, se trouverait réunie à l'Angleterre; et les îles de Jersey, Gernesey et Aurigny, avec tout le golfe qui est au sud, depuis le mont Saint-Michel jusqu'à l'île de Brehat, seraient aussi réunies au continent de la France, ainsi que les îles d'Ouessant. La mer baissant de 40 brasses, les îles Sorlingues deviendraient des montagnes qui termineraient l'Angleterre du côté de l'Ouest; et la Manche se terminerait en forme de petit globe, entre Cherbourg et l'île de Wight : enfin si la mer baissait jusqu'à 60 brasses, l'Angleterre, elle-même, ne serait plus séparée de la France, que par une vallée qui serait alors à sec; et l'extrémité de la Manche ou son ouverture comprise entre l'île d'Ouessant et les Sorlingues, deviendrait le rivage de l'Océan.

On ne peut douter aujourd'hui, après les preuves si multipliées et si évidentes qu'a fournies l'étude de l'histoire naturelle, que la mer n'ait couvert autrefois toute la surface de la terre ; la structure entière du

globe, la formation régulière de ses couches, la direction même de ses chaînes de montagnes, tout dépose en faveur de cette opinion.

On conçoit que la mer, en se retirant, a dû laisser d'abord à découvert les sommets des montagnes, et qu'ainsi les portées les plus élevées des chaînes des montagnes que nous venons de considérer, sont les terres les plus anciennes, et celles qui ont été les premières habitées. On conçoit aussi que ces terres n'ont été d'abord que des îles qui se sont réunies ensuite pour former les continens, à mesure que la retraite des mers s'est opérée; et il est vraisemblable que c'est parmi ces îles qu'étaient la fameuse île Atlantique, l'île des Hyperboréens, l'île Panchaye, l'île Elipson, et plusieurs autres dont les anciens ont parlé avec le plus profond respect, et que l'on suppose aujourd'hui avoir été englouties ou n'avoir jamais existé, parce qu'on n'en retrouve aucun vestige comme îles. Si l'on connaissait la hauteur de toutes les montagnes du globe, il serait possible de tracer au moins une esquisse du monde primitif, et de débrouiller peut-être une partie de l'histoire des tems que nous appelons fabuleux.

Un avantage plus certain que l'on peut retirer de la considération des chaînes de montagnes, est la facilité de défendre ses possessions, et l'espoir d'une paix durable, lorsqu'on les fera servir à la fixation des limites. Les États-Unis d'Amérique ont senti que c'était un des moyens de conserver la liberté qu'ils venaient de conquérir; et ils ont pris pour bornes de leurs possessions dans l'intérieur des terres, la

chaîne de montagnes qui termine, du côté du sud, le bassin du fleuve Saint-Laurent, jusqu'à la source du Mississipi qui sort de cette chaîne, et le cours de ce fleuve, depuis sa source jusqu'à son embouchure.

La France est devenue, par les succès de nos armées, ce qu'était la Gaule sous les Romains, renfermée entre les Pyrennées, les Alpes, le Rhin et la mer. Il lui serait infiniment plus facile et beaucoup moins dispendieux de pourvoir à sa défense et de maintenir sa liberté. L'empire romain s'est maintenu dans son intégrité, tant qu'il a eu pour limites le Rhin et le Danube; et ce n'est que la conquête de la Dace, située au-delà du Danube, qui a donné lieu à l'invasion des barbares, et au démembrement de cet empire.

Je me suis borné dans cette séance à vous présenter des vues générales sur les moyens de connaître la position des principales montagnes; la direction des chaînes qu'elles forment sur la surface du globe, et la division naturelle qui en résulte, tant pour les continens que pour les mers. Vous trouverez les développemens de ces considérations dans la nouvelle Encyclopédie, Dictionnaire de Médecine, aux articles *Europe* et *Afrique*.

Le savant Halley, médecin, à qui nous sommes redevables de ces deux articles, persuadé que les montagnes ont la plus grande influence sur la température des différens climats, et la constitution des hommes, des animaux et des plantes, a fait de cette division naturelle du globe par ces montagnes, la

base des recherches intéressantes dont il a enrichi la médecine.

Aude. Dans votre dernière séance vous nous avez parlé de tableaux géographico-chronologiques : vous nous avez donné quelques minutes au développement des règles pour les enseigner aux élèves des écoles centrales. J'adopterai le moyen que vous avez proposé ; mais je crois qu'il ne convient guéres aux jeunes gens. Si vous faites attention que lorsqu'un élève se sera mis en état de citer toutes les dates, toutes les époques des batailles perdues ou gagnées, vous vous appercevrez que pour peu qu'il lui expliquera la suite de ces époques, il ne lui restera que le souvenir des peines et des ennuis qu'il aura éprouvés : ceci fait voir que ces tableaux ne conviennent qu'aux personnes qui font une étude journalière de la Chronologie. Cette raison ma paru n'avoir pas besoin de preuves.

MENTELLE. Mais, citoyen, je pense comme vous, je n'ai pas dit ce que vous croyez ; je n'ai parlé d'aucune bataille, d'aucun événement particulier. J'ai dit simplement que dans la succession des empires ou dans leur état correspondant, il se trouvait un synchronisme qu'on vouloit établir, ou du moins qu'on pouvait avoir à établir par rapport à leur origine, à leur durée. On pouvait, en élevant des lignes perpendiculaires, indiquer que dans tel ou tel siècle cet état avait commencé plus ou moins près de l'ère vulgaire. Je n'ai point parlé des événemens

particuliers dont les époques fatigueraient les enfans ; j'ai dit simplement que pour présenter un plan d'étude qui pût joindre et la distribution des empires comme Géographie, et leur antiquité comme faits historiques, on pouvait et on avait déjà essayé de faire tracer des tableaux qui, dans leur division perpendiculaire, présentaient des divisions de géographie à l'esprit.

Aude. Une autre observation sur l'étude de la géographie ancienne. Vous avez parlé de tableaux à faire construire aux jeunes enfans pour avoir les points respectifs des différens endroits. Cette méthode-là ne m'a paru présenter aucun grand avantage. Vous avouerez que si l'on pouvait avoir une carte en blanc : un citoyen, il me semble, peut avoir une carte : quand on a une carte dessinée, l'instituteur même le moins instruit, peut en avoir une, il n'y a qu'à avoir une feuille de papier où l'on trace des lignes de longitude ; cela une fois fait, l'instituteur trace le contour des divisions par le moyen de quarrés, on peut même dire qu'il est comme mené par la main, par ces quarrés. Quand ces quarrés sont tracés, si nous supposons, par exemple, une division quelconque, et qu'elle laisse tout autour de petits angles, si l'instituteur et l'élève ont quelques idées de la géométrie, à l'inspection, ils vont tracer parfaitement le tableau de la carte ; s'ils n'ont aucune idée de la géométrie, l'inspection les mènera à une précision assez grande, de manière que quand ils ont placé

une ville, ils auront la position de l'ensemble du pays tracé dans leur mémoire.

MENTELLE. Je trouve dans ce que vous exposez ici ce que vous pensez; mais je n'y trouve pas ce que j'ai dit. J'ai dit que ces sortes de tableaux servent à éclairer l'esprit sur les objets que l'on doit étudier concernant chacun des pays, et que cette marche m'avait toujours réussi.

BUACHE. J'ajouterai un mot au sujet de la carte historique, géographique et chronologique, qui a donné lieu à la première observation du citoyen Aude.

Cette carte peut être infiniment utile pour l'étude de la géographie et de l'histoire, qui doivent marcher ensemble; et je suis fâché qu'elle ne soit pas en ce moment sous nos yeux, parce que la vue seule en donnerait une idée précise, et en ferait bientôt connaître toute l'utilité et l'importance.

Cette carte est une espèce de mappemonde qui représente tout-à-la-fois la suite ou la succession des états ou empires du monde, leur origine, leur progrès, leur étendue et leur décadence; on peut y voir toutes les révolutions d'un pays, depuis les tems les plus reculés jusqu'à nos jours, ou l'état du monde entier à telle époque que ce soit. Des lignes verticales divisent cette carte en différentes colonnes dans lesquelles on a inscrit, par ordre chronologique, le précis de l'histoire ou les principaux événemens de chaque pays; et, au moyen d'autres lignes horizontales qui coupent ces colonnes, on reconnaît la date

de chaque événement. Une de ces lignes horizontales qui désigne l'ère chrétienne, est considérée comme l'équateur chronologique ; et l'on part de cette ligne pour compter les années, soit avant, soit après cette époque. Je suppose que l'on veuille étudier l'Italie sur cette carte ; on considérera ce qui se trouve renfermé dans la colonne au haut de laquelle se trouve inscrit le mot *Italie*. On y verra d'abord le nom des peuples les plus anciens de cette contrée, ceux qui l'ont habitée les premiers, et dont on n'a que des notions vagues ; et ensuite des peuples dont l'histoire est plus connue, qui commencent à former différens états et partagent l'Italie entr'eux. Les états disparaissent ensuite successivement à mesure qu'ils sont soumis par les Romains ; et l'Italie entière est sous leurs empire pendant plusieurs siècles. Enfin, on voit naître du démembrement de cet empire d'autres états, dont la carte fait connaître, avec assez de précision, l'origine et les progrès, On a coloré cette carte comme les cartes géographiques pour distinguer les différens états, et l'on a coloré en plein les grands empires ; ce qui en a fait appercevoir tout d'un coup les progrès, l'étendue et la décadence. Si l'on veut connaître quel était l'état du monde à une époque quelconque, il faut considérer la carte en suivant les lignes horizontales, qui indiquent la même époque par-tout où elles passent, comme les parallèles à l'équateur indiquent la même latitude pour tous les pays qu'ils traversent. Cette carte est ainsi un tableau qui fait connaître tout-à-la-fois tous les peuples et tous les états qui ont existé depuis la plus haute antiquité,

leur origine, leur étendue, leur décadence, et généralement toutes les grandes révolutions qu'ils ont éprouvées. La vue de cette carte en fera comprendre l'usage beaucoup mieux que tout ce que je pourrais en dire en ce moment, et je me borne aux observations que je viens d'exposer.

Aude. Je crois qu'elle ne peut s'appliquer qu'à un certain nombre de faits; je crois que c'est l'étude des hommes et non pas des jeunes gens.

MENTELLE. Et moi je crois que vous n'avez pas pris une idée juste de la carte dont nous parlons, ni de son véritable usage.

ÉCONOMIE POLITIQUE.

VANDERMONDE, *Professeur.*

Voici une lettre que j'ai reçue, il y a quelques jours du citoyen Dubois, district de la Souterraine. L'assemblée trouve-t-elle bon que ce citoyen prenne la parole, quoiqu'il ne soit pas inscrit?

Le citoyen Dubois lit sa lettre:

Citoyen professeur, j'ai quelques réflexions à vous soumettre sur ce que vous avez dit des besoins factices; mais avant, permettez que je vous dise un mot sur la réponse que vous fîtes à votre dernière conférence à un de mes collègues. Citoyen, aucuns motifs particuliers ne me conduisent; l'envie de m'instruire, l'amour de la vérité sont mes seuls agens.

Vous dîtes, que non-seulement le pain noir n'était pas délicat, mais qu'il ne nourrissait pas; qu'il fallait pour vivre, du pain blanc, de la viande et du vin. Je n'ignore pas que la bonne nourriture peut contribuer à donner de la force et rétablir la santé; ce que l'expérience démontre tous les jours aux habitans des campagnes pauvres, c'est que ceux qui ont le plus grand besoin de force physique, qui en font le plus grand usage, sont ceux qui, en général, vivent le plus mal.

Vous dîtes les cultivateurs de la *Hollande* et de la *Grande-Bretagne*. Eh bien! n'habitent-ils pas par rapport à la majeure partie des cultivateurs français, une vallée de Tempé? Les nôtres, loin d'avoir du superflu, manquent souvent du nécessaire; ils travaillent cependant très-long-tems aux ardeurs du soleil, dorment peu, mangent du gros pain, boivent de l'eau ou du lait, duquel on a toujours ôté la partie *butireuse*, et quelquefois *la caseuse*, sont très-robustes et vivent long-tems; j'ajoute que c'est dans les campagnes, où tout est plus près de la nature, que la population augmente, tandis qu'elle diminue dans les cités où les femmes ont des boudoirs et des sophas.

Je reviens à mon objet. Vous dîtes dans une de vos précédentes leçons, que les besoins factices sont propres à faire défendre la liberté. J'ignore si le goût de la parure et une vie passée dans les plaisirs, sont propres à faire des héros; mais je vois dans la deuxième Catilinaire, que *Cicéron*, cet homme si vigilant, dit que *Catilina* a attaché à son parti « ces

„ jeunes gens si proprement mis, qui ont une che-
„ velure arrangée, vêtus de robes flottantes, etc. „
Il fait des vœux pour qu'ils soient chassés de *Rome* ;
et après avoir dit qu'ils sont incapables de supporter
les fatigues de la guerre, il les place au dernier
rang des amis du tyran. L'histoire nous apprend que
Sparte et *Athènes* furent long-tems amies, puis rivales ;
et enfin la ville où les besoins factices étaient portés
au plus haut degré, où les moyens de se les pro-
curer étaient la plus douce occupation de ses habitans,
finit par voir submerger et détruire ses murs, par
celle dont trois cents citoyens avaient arrêté au passage
des *Thermopyles* l'armée innombrable de *Xercès*.

Les besoins de la patrie ont ôté beaucoup de
forces aux cultivateurs; eh bien! ils ont rendu leur
travail plus opiniâtre, les vieillards ont repris la
charrue, l'amonr sensé de la liberté les a animés :
ils supportent les travaux multipliés et l'absence de
leurs fils ; cependant ils ont très-peu de besoins
factices.

Je ne veux pas conclure de-là, que les républi-
cains ne doivent s'occuper que de la fabrique des
armes, et à l'exemple des *Lacédémoniens*, ne de-
mander que du fer et du pain ; au contraire, je
crois qu'il faut multiplier les manufactures, encou-
rager les manufacturiers, acheter chez l'étranger les
matières premières qui nous manquent, et leur vendre
beaucoup de ces objets dont ils ne peuvent se passer.
C'est ainsi que nous augmenterions nos forces; en
remplissant nos coffres avec leur or, nous les obli-
gerions de contraindre leur ambitieuse jalousie,

et

et s'ils nous inquiétaient, nous leur ferions la guerre avec leurs richesses : mais je crois aussi que nous devons être très-sobres dans l'usage de ces mêmes objets, crainte que le goût des plaisirs ne devienne dominant.

Si vous pensez que ce que je viens de dire soit susceptible de quelques réflexions, je vous prie de nous en faire part.

Je suis, avec toute la considération possible, citoyen professeur,

DUBOIS.

District de la Souterraine.

P. S. Ma lettre était écrite et non cachetée, et j'ajoute que je trouve de l'incompatibilité entre deux moyens d'augmenter les richesses, que vous avez énoncés à votre leçon de ce jour; vous avez dit, sauf erreur de l'ouïe, qu'il fallait que les objets de première nécessité fussent à un très-bas prix, et les salaires considérables. Ces objets sont toutes les espèces de grains, de fourrage, de fruits, de légumes, le chanvre, la laine, etc. Le salaire est l'argent que l'on donne en échange du travail de ceux que l'on emploie. Je vous prie de me dire comment vous concevez que le propriétaire d'un petit bien, qu'il ne cultive pas lui-même, peut, après avoir payé des impôts très-considérables, augmenter son aisance en payant très-chers les personnes qu'il emploie, et vendant ses denrées à un très-bas prix. Je ne ferai aucun raisonnement; mais je pourrais citer plusieurs exemples

que je prendrais dans le pays que j'habite, qui prouveraient que si le propriétaire ou le fermier, peut dans ce moment payer très-cher les ouvriers, c'est que toute espèce de denrée et marchandise sont à un prix excessif, et que l'un se trouve compensé par l'autre.

VANDERMONDE. Je remarque trois objets dans votre lettre. Il m'avait semblé avoir éclairci suffisamment les deux premiers, et je dois traiter le troisième dans les séances subséquentes.

Vous me reprochez d'avoir dit que du gros pain noir ne devait pas suffire à des républicains Français; vous objectez que les gens de la campagne n'avaient depuis long-tems que du gros pain noir, qu'ils se portaient bien. et qu'ils peuplaient beaucoup: mais ils peupleraient davantage s'ils avaient du bon pain blanc. de la viande et du vin. Dès que vous convenez qu'une nourriture substancielle fortifie les hommes laborieux, et qu'elle convient à leur santé, nous ne pouvons être que du même avis.

Votre seconde remarque, dans laquelle vous m'avez cité un passage de *Cicéron*, est aussi une de ces objections auxquelles je croyais avoir répondu.

Les anciens Romains, car ce sont là les véritables, étaient pauvres, et avaient fondé leur république sur le courage à supporter cette pauvreté. Mais c'est précisément là ce qui fait que lorsqu'ils sont devenus riches, ils ont cessé d'être libres. Je dis que la république française doit avoir un tout autre fondement pour être perpétuelle.

Je vous invite; citoyen, à méditer les développemens dans lesquels je suis entré à cet égard.

Quant à votre troisième objection, elle porte sur la contradiction entre ce que j'ai dit, qu'il était bon que les objets de première nécessité fussent à bas prix, et que les salaires fussent chers.

La contradiction est si apparente que je devais m'attendre qu'elle serait relevée. J'avais promis de développer ailleurs ma pensée ; et en effet, comme je dois, en suivant l'ordre des matières indiqué dans le programme, vous entretenir incessamment de la valeur et du prix des choses, j'aurai occasion alors de revenir sur cet objet.

Cependant puisque vous provoquez en ce moment cette explication, je ne crois pas devoir m'y refuser.

Citoyen, tout le monde a retenu le mot du négociant qui répondit à un roi qui lui demandait comment il avait fait une si grande fortune; « Sire, c'est en achetant cher et en vendant bon marché ». C'est la contradiction apparente qui grave ce mot dans la mémoire. Si le négociant avait répondu, c'est en multipliant les petits gains, c'est en me faisant rechercher et par les vendeurs et par les acheteurs ; la vérité de son excellent précepte eût été moins frappante. Cette réflexion peut servir d'excuse à la singularité du rapprochement que je me suis permis et que vous avez remarqué.

Il y a une valeur intrinsèque des choses ; on les vend à bas prix quand on les vend pour leur valeur intrinsèque. Il y a un *minimum* du salaire des journaliers ;

c'est celui qui ne suffit qu'à leur procurer une nourriture grossière.

Je ne puis pas vous développer ici les élémens de la valeur intrinsèque des choses ; ce sera l'objet d'une ou de plusieurs leçons. Adam Smith vous offre les principaux dans son traité de la richesse des nations, et cela peut nous suffire ici.

Les salaires des journaliers, les profits du cultivateur, la rente du propriétaire, la charge des impôts, l'intérêt des avances, concourent à la valeur intrinsèque des objets de première nécessité. Si les salaires renchérissent, s'ils peuvent procurer au journalier une nourriture plus abondante et plus saine, et le mettre à portée de satisfaire à quelques besoins factices; il ne s'ensuit pas nécessairement que la valeur intrinsèque des objets augmente. Car, 1°. il est possible qu'il travaille alors davantage et avec plus de zèle ; 2°. les moyens d'accroître la production peuvent se perfectionner; 3°. il peut y avoir une réduction dans la rente du propriétaire, dans la charge des impôts, dans l'intérêt des avances.

Non seulement ces compensations sont possibles, mais il faut nécessairement qu'elles aient eu lieu dans la suite des siècles, par rapport au prix des grains ; puisque des tables de ces prix, qui remontent très-haut, prouvent qu'il y a un équilibre permanent entre 240 livres pesant de froment, et la quantité d'argent fin contenue dans trois de nos écus de six livres. Cet équilibre n'a point été troublé, comme on est porté à le supposer, par l'affluence de l'or et de l'argent du nouveau monde. Les 25 sous qui payaient

le septier de Paris, sous François premier, valaient intrinsèquement les dix-huit francs qui le payaient sous Louis XV; et j'aurai occasion de vous montrer ailleurs que la plûpart des maux de la fin du règne de celui-ci, et des tems postérieurs, sont dûs principalement aux efforts indiscrets de ceux qui ont cherché à rompre cet équilibre, et qui ont réussi à porter à 24 ou 30 livres, la valeur du septier de bled.

Quant à la différence de l'ardeur du journalier pour le travail, quand il est bien payé ou quand il l'est mal, elle est énorme. Il y a un dicton populaire *que la chose la plus chère est la sueur de limousin*, ou des manœuvres-maçons. Ils ont toujours été assez mal payés en effet, et ils ont l'habitude de ne prendre de la peine qu'en proportion de l'argent qu'on leur donne : on ne peut pas se défendre d'un peu d'impatience quand on les considère dans leurs travaux habituels. Lorsqu'au contraire vous alliez ci-devant de grand matin, à la Rapée, par exemple, et que vous examiniez les hommes occupés à monter dans les chantiers le bois des trains qui descendent la rivière, vous étiez peiné du travail excessif de ces hommes; mais ils gagnaient quatre ou cinq fois plus que les limousins. Les marchands de bois avaient un grand intérêt dans l'accélération de leur travail; car, le train une fois entamé, les bûches prennent le cours de l'eau, si on ne se hâte pas de les retirer. On était dans l'usage de donner à ces hommes de l'eau-de-vie à discrétion en sus de leurs salaires; ils allaient communément se coucher, après leur journée finie, à neuf ou dix heures du matin. Vous aviez

donc occasion de remarquer à Paris, l'excès dans les deux sens opposés.

Arthur Young raconte. dans *son voyage* d'Irlande, qu'avant son départ, un de ses amis qui y avait des terres, lui donna une lettre pour son receveur, en le conjurant de donner des ordres sur le lieu pour les améliorations dont son bien lui paraîtrait susceptible, et en le prévenant que le receveur était chargé de se conduire en tout sur les instructions qu'il le priait de lui donner.

Arrivé sur le lieu, la tentation prit à Arthur Young de surveiller les améliorations par lui-même, et il y séjourna, en plusieurs fois, beaucoup plus de tems qu'il n'avait compté. Il est très-habitué à tout calculer; et quand les travaux furent finis, il fut surpris de trouver que pour une même masse d'ouvrage fait, il avait plus dépensé en Irlande qu'il n'eût dépensé chez lui en Angleterre: et cependant il payait chez lui la journée à 18 deniers sterling, tandis qu'il ne les avait payées que six deniers en Irlande. Il fait là-dessus cette réflexion : si j'avais employé des hurons, je ne leur aurais donné que deux deniers par jour, et l'ouvrage m'aurait coûté encore plus cher. Quand l'homme ne peut pas épargner sur son salaire, il épargne sur sa peine.

C'est donc par économie qu'il faut que les salaires soient chers, et que les objets de première nécessité soient à bon marché. L'ouvrier bien payé, bien nourri, bien vêtu, aura plus de cœur à l'ouvrage; et le cultivateur n'ayant de ressource pour gagner

plus, que de produire plus, ne négligera aucun moyen d'accroître la production.

Desaux. En rapprochant quelques-unes de vos leçons, il m'est venu des scrupules que je prendrai la liberté de vous présenter. D'abord vous regardez comme un principe démontré, qu'il fallait donner aux besoins factices toute l'étendue possible ; ensuite vous avez dit que ces besoins factices là n'étaient nullement offensatifs à la liberté : cependant j'ai vu dans une de vos leçons que vous regardez l'invention des cartes comme ayant très-bien servi, il paraît que vous posez cette opinion : Je regarde l'invention des cartes et l'usage qu'on en fait, comme un besoin très-factice. Je voudrais que vous voulussiez bien concilier ces deux assertions.

Vandermonde. Citoyen, je n'ai embrassé aucune opinion, relativement à l'utilité des jeux de société, des jeux de cartes. J'ai dit qu'on supposait que Louis XI n'avait mis les cartes en vogue, que pour rendre les turbulens moins sensibles à son oppression, et pour se frayer la route du despotisme. J'ai dit que cette invention était remarquable, et qu'elle avait fait époque. En ajoutant qu'elle avait pu contribuer à l'établissement de la paix intérieure, je me suis bien gardé de recommander les cartes à jouer comme utiles à celui de la liberté. Un tems viendra où dans les communes médiocres, on s'occupera moins de médisances et de tracasseries : un tems viendra où il s'y trouvera moins d'hommes inoccupés.

Alors tombera cette manie qu'on y a vu régner pendant si long-tems, de passer tous les après-midi et quelquefois les journées à jouer aux cartes. On imaginera quelqu'institution républicaine qui offrira aux personnes aisées un délassement et un passe-tems plus moral et moins puéril.

Desaux. Citoyen, vous avez posé comme un principe, que la richesse des nations résulte des richesses des particuliers. Je crois actuellement qu'en faisant l'analyse des moyens d'en acquérir, vous avez compté la frugalité et l'économie. La frugalité et l'économie sont bien séparées de l'étendue des besoins factices; ils ne peuvent donc concourir à la richesse des nations.

Vandermonde. L'objection est très-bonne, et je vous en remercie; je crois que je puis y répondre.

Celui qui n'économiserait que pour thésauriser, priverait ses concitoyens d'une partie de leurs ressources; mais s'il économise pour accumuler, la chose est très-différente. Son accumulation crée un capital qui ne peut pas manquer de devenir productif entre ses mains. Lorsqu'il économise pour consommer dans l'occasion, il n'y a dans la circulation qu'un retard, qui n'a pas d'influence sensible, parce que tous ceux qui sont dans ce cas, finissant toujours par consommer, il s'établit un courant, sur la grandeur duquel ces retards partiels n'ont point d'effet remarquable.

Desaux. Voici une troisième observation : en rapprochant deux professions qui paraissent disparates, celle du cultivateur et celle d'un chanteur, vous paraissez les mettre sur la même ligne. Sans doute je n'aurai pas pour le chanteur plus de mépris que pour le cultivateur; mais il faut souvent mesurer une profession au danger ou au courage qu'il faut pour l'exercer: par exemple, il n'y aurait certainement point de sort plus estimable, que celui de nos braves volontaires qui vont en fonçant la bayonnette.

Je ne veux pas parler ici de ces hommes qui rivaliseraient avec *Orphée*, car vous donnez au chanteur toute la latitude possible; car il n'est estimable que parce qu'il procurera une heure de plaisir: or il s'ensuit que ces deux hommes sont également estimables.

Vandermonde. Votre objection est très-solide, si j'ai comparé ces professions : elle n'est pas solide, si j'ai comparé les hommes. Il n'y aurait personne d'assez extravagant, pour comparer la profession d'un cultivateur, à celle d'un chanteur; mais on peut comparer les hommes qui les exercent. J'ai dit qu'il fallait que nous estimassions les hommes, non pas à raison de leur profession, mais pour eux-mêmes. J'ai dit qu'il ne fallait considérer que les qualités personnelles; en relevant la prééminence de la profession militaire, vous me fournissez l'occasion de mieux faire sentir l'utilité du précepte. C'est préci-

sément parce que l'homme est naturellement porté à l'admiration pour les qualités qu'exige cette profession, que nous avons été si long-tems dupes et victimes de l'insolence de ceux qui l'exerçaient, sans avoir ces qualités. C'est précisément ce qui fait que dans les villes où l'on voyait tant d'égraifins en uniforme, attendre, comme disait Jean-Jacques, qu'il fût midi et qu'il fût huit heures, tous les bourgeois; tous les artisans humiliés ou vexés, concevaient du dégoût pour leur état.

Il n'y avait pas un petit sous-lieutenant bien ignorant, bien borné, bien dépravé, qui ne se crût plus important que le chancelier d'Aguesseau; et il se trouvait parmi toutes les classes de citoyens, des gens assèz sots pour applaudir à leurs ridicules. Vous concevez donc combien il importe à des républicains, de n'estimer les hommes que par ce qu'ils valent, sans songer à la profession qu'ils exercent.

VINGTIÈME SÉANCE.

(29 *Ventôse.*)

ART DE LA PAROLE.

SICARD, *Professeur.*

Dans cette conférence, nous commencerons par rendre compte de quelques lettres qui nous ont été adressées; nous entendrons ensuite les élèves qui auront quelques difficultés à nous proposer.

Voici la première de ces lettres :

« Citoyen professeur, dans la dernière conférence, j'ai vu, avec bien du plaisir, que vous donniez une juste importance aux lettres qui vous étaient adressées par les élèves. Dans un instant, vous avez rendu compte d'une quantité d'observations qui demandaient toutes des réponses; et ces réponses ont été données aussi dans un instant. Je crois qu'on n'a pu qu'y gagner; il serait donc peut-être à desirer que les conférences se fissent toujours ainsi. Quant à moi, tel serait mon desir, si ce moyen ne devenait pénible pour les professeurs. Alors ceux qui ne parlent jamais, et ceux qui ne parleront peut être pas pendant tout le cours, ne trouveraient pas d'obstacles de la part de ceux qui demandent la parole à toutes les conférences.

Je vous prierai, citoyen, de rendre compte d'une petite difficulté qui m'arrête, elle a déjà été présentée;

mais elle n'a pas été développée, comme je l'aurais desiré. Un élève vous a objecté qu'il ne fallait pas commencer votre grammaire par la période, parce que c'était aller de l'inconnu au connu. Il concluait qu'il fallait commencer par la proposition. Vous avez répondu que ce n'était pas l'analyse logique qu'il fallait présenter à l'enfant; mais l'analyse grammaticale. Je vous avoue que cette réponse me paraît favoriser l'objection de mon collègue.

Je ne me rappelle pas de vous avoir entendu dire si votre méthode ingénieuse d'éducation pour les sourds-muets était applicable aux sourds-muets, non-seulement de naissance, mais encore à ceux qui le sont devenus par infirmité. Je vous prierai de vouloir bien me le dire. Il serait très-heureux pour moi de rendre à une citoyenne qui m'intéresse, et qui a le malheur d'être sourde-muette, à la suite d'une maladie, le service important que vous rendez à vos élèves. Signé...... »

SICARD. Je commencerai, citoyens, par répondre à cette dernière question. On me demande si ma méthode est également applicable au sourd-muet d'infirmité, comme au sourd-muet de naissance. Il n'y a aucun doute là-dessus : qu'un enfant soit sourd-muet de naissance, ou qu'il le soit devenu par infirmité, c'est parfaitement la même chose. J'ai dans ce moment-ci, dans mon école, un sourd-muet que je vous ai présenté. Cet enfant a appris à lire, très-heureusement pour lui, avant la maladie qui l'a rendu sourd : il sait parler et lire,

comme il lisait, comme il parlait à l'âge de sept ans ; mais il parle moins bien que cet autre élève qui vous a justement paru un phénomène (le jeune *Peyre*), et son éducation ne peut se continuer que par signes, comme celle des sourds-muets de naissance. Ainsi, les sourds-muets, ou d'infirmité ou de naissance, peuvent être instruits de la même manière.

Je vais reprendre cette lettre, et répondre aux autres questions.

L'élève qui l'a écrite me dit que l'on m'a représenté qu'il ne fallait pas commencer par la période, comme je l'ai prétendu ici. Sans doute, avec un jeune enfant qui n'a encore aucune notion de grammaire, qui ne sait autre chose que causer, comme les enfans de son âge, il ne faudrait pas commencer le cours de son institution, par la période ; ce mot même l'effrayerait, ce n'est pas ce que j'ai prétendu. J'ai dit, il est vrai, qu'il fallait présenter la période, c'est-à-dire, écrire, sous les yeux de l'enfant, le récit de quelqu'action dont il ait été le témoin ; composer ce récit, ou cette période, non pas en phrase principale, en phrases incidentes, en phrases subordonnées, ce à quoi le jeune enfant n'entendrait rien ; la décomposer en propositions simples. Mais, pourquoi, me direz-vous, nous avez-vous donc parlé de la période ? pourquoi l'avez-vous analysée ? pourquoi nous avez-vous fait remarquer la phrase principale, l'incidente ? etc. parce que je parlais à des maîtres à qui ces connaissances sont familières. Quant aux enfans avec lesquels vous voudrez commencer un cours grammatical, il faudra attendre qu'ils aient

fait ce cours; qu'ils sachent ce que c'est que la grammaire, ce que c'est que la proposition, avant de leur parler de la période. Vous leur montrerez la période, comme le récit d'un évènement qu'ils connaissent. Vous la décomposerez sous leurs yeux, et dans la décomposition que vous en ferez, il se trouvera des propositions simples, de petites phrases dans lesquelles vous ferez remarquer seulement le sujet, la qualité et le verbe, et l'objet d'action. Voilà toute la proposition; encore ne faudra-t-il pas donner à cette série de propositions le nom de période. L'élève avec lequel vous commencez, n'entendrait pas ces dénominations.

Le citoyen Ferrand, du district de Saint-Gaudens, trouve une sorte de contradiction entre Condillac et moi. Voici les deux textes qui lui paraissent se contredire et se combattre. Voici d'abord celui de Condillac (1). « Il faut, dit-il, des substantifs, pour » nommer tous les objets dont nous pouvons parler; » il faut des adjectifs, pour en exprimer les qua- » lités; il faut des prépositions, pour en indiquer les » rapports; enfin, il faut un verbe, pour prononcer » tous nos jugemens. Nous n'avons pas, rigoureu- » sement parlant, besoin d'autres mots, et par con- » séquent tous les élémens du discours se réduisent » à ces quatre espèces ».

Voici le texte de ma leçon (2). « Tous les élémens » de la parole, du moins les élémens absolument

(1) Cours d'Étude, tome I, page 216.

(2) Leçon du 4 ventôse.

» nécessaires, se réduisent à deux espèces, le sujet » et la qualité ». Je prie le citoyen Ferrand et tous les élèves, de bien peser les mots de ce texte-là. Je vais le reprendre. « Tous les élémens de la parole, » au moins les élémens absolument nécessaires (re- » marquez le mot *absolument*), se réduisent à deux » espèces, le sujet et la qualité ». Voici, je crois, ce qui doit faire disparaître cette contradiction apparente. Je pense comme Condillac, que nous avons besoin de noms, pour nommer les objets; de mots qualificatifs, pour affirmer des objets, les qualités que nous y remarquons; du verbe, pour prononcer le jugement que nous en portons, et l'affirmation que nous voulons en énoncer; des prépositions, pour en indiquer les rapports. Tous ces élémens me paraissent aussi essentiels qu'à Condillac lui-même. Pourquoi ai-je donc dit que tous les élémens de la parole, au moins les élémens *absolument nécessaires*, se réduisent à deux espèces, le sujet et la qualité; qu'il n'y a même dans l'esprit que des objets et des formes; que le verbe, tel que je le considère, n'est que la liaison convenue des formes avec les objets; que cette liaison serait superflue dans une langue où le signe et la qualité se trouveraient, comme dans la nature, unis, mêlés et confondus avec les noms des objets, comme on a dit que cela était dans la langue hébraïque que je ne connais pas? J'ai donc pu dire qu'on pouvait absolument se passer du verbe dans ce sens, non du verbe qui est l'expression d'une qualité active et d'une liaison, mais du verbe considéré comme lien. J'ai encore besoin de dire

deux mots du verbe, qui joue un rôle si intéressant dans le langage, qu'il est essentiel de ne jamais se méprendre sur sa véritable nature. Quelques-uns de vous, citoyens, m'ont fait part de leurs observations et de leurs doutes. Un d'entre vous m'a tenu ce langage : Quand vous dites : « Je *suis*, est-ce une simple liaison »? *Je suis;* il y a un sujet, qui est *je*, et il y a *suis*, qui est le verbe : « ce verbe est-il » purement une simple liaison? Il est certain qu'on » ne voit pas là la qualité affirmée du sujet; et alors » il sera vrai de dire qu'il n'y a dans cette phrase, » que le sujet et la liaison, sans qualité liée au » sujet ». Cela mérite une réponse.

Je considère le verbe *être* sous deux rapports, comme verbe ordinaire et comme verbe lien.

Comme verbe ordinaire, il a toujours avec lui une qualité et la liaison; et alors, dans ce cas, quand on dit: je *suis*, cela veut dire : je *suis existant*, je *suis étant*.

Le second rapport, sous lequel il faut le considérer, c'est le rapport de simple liaison qui sert à affirmer une qualité quelconque énoncée d'un sujet. Ainsi, quand on dit : Je *suis Sicard*, je *suis professeur;* cela veut dire que *professeur* et *Sicard* ne font absolument qu'un et même tout. C'est, comme je l'ai dit, le rétablissement de la liaison et de l'union qui régnait auparavant entre la qualité et le sujet.

Voilà ce que j'entends par le verbe *être;* voilà sous quel point de vue je le considère, comme jouant deux rôles dans l'art de la parole, tantôt simple lien, et

tantôt

tantôt verbe, pareil aux autres qu'on appellait autrefois adjectifs : je *suis*, ou je *suis existant.*

A présent, veut-on se passer de la préposition dans le sens de Condillac? On ne peut s'en passer; je la crois nécessaire pour désigner les rapports des objets entr'eux. Il y a donc, me dira-t-on, de la contradiction dans vos principes; il n'y en a point si je prouve que les prépositions sont dérivées des qualités, si elles sont restées dans cette classe, sans éprouver d'autres changemens que de devenir fixes, invariables et dénuées de nombres et de genres. Or, j'espère le prouver, quand nous traiterons des prépositions. J'espère faire voir que les prépositions peuvent et doivent se rapporter aux qualités ou actives, ou inactives; et alors il restera prouvé sans doute que j'ai eu raison, quand j'ai dit que les deux élémens de la parole les plus essentiels, et qui me paraissent absolument nécessaires, sont le Nom et le Qualificatif. C'est ainsi qu'en rappelant les élémens de la parole à leurs principes, on trouve qu'ils se réduisent à deux espèces.

Le citoyen *Brunner* a observé que j'avais été trop loin, dans la dernière séance, quand j'expliquai la dérivation des noms abstractifs; je dis que les noms terminés en *ence* avaient presque toujours une qualité énonciative ou une qualité active pour primitif, et que c'était *négligence* qui venait de *negligent*, lequel nous donne aussi *négliger*. J'ajouterai qu'*indulgence* venait d'*indulgent;* je ne m'arrêtai pas là, et j'allai jusqu'à dire qu'*indulgent* peut avoir formé *indulger.* Cette assertion, à laquelle m'a conduit l'analogie, a

été hasardée sans que je l'aie donnée pour certaine; et j'avoue, avec le citoyen *Brunner*, qu'il est plus raisonnable de penser que c'est la langue latine qui nous a fourni quelques dérivés et quelques primitifs, sans nous donner toujours, dans tous les cas, la famille toute entière: ainsi elle nous a donné *négligent*, *négligence*, *négligemment* et *négliger*, la famille toute entière; mais pour *indulgence*, elle ne nous a donné qu'*indulgence* et *indulgent*, sans nous donner *indulger*. *Silencieux* nous a donné *silence*, mais ne nous a pas donné *siler*, parce que, comme le remarque le citoyen Brunner, notre langue avait déjà des mots qui équivalaient à ceux-là; elle avait *se taire*, elle n'a pas eu besoin de recourir au mot *siler* qui n'a jamais été usité : il lui a suffi d'avoir la qualité active pour remplacer le verbe. On dit *être indulgent*, être *insolent*, être *véhément*; et ces mots *véhément*, et ce vieux mot *véhémentement* sont de la langue latine; je n'ai jamais vu que leur verbe ait été usité.

Le citoyen *Duval*, du Calvados, desirerait qu'on s'occupât de faire un livre pour l'enfance, comme une suite du premier livre élémentaire, un recueil formé de quelques fables choisies et de quelques idylles de Gessner, et des ouvrages de nos Gessner français, tels que Berquin et Jauffret; l'un auteur de l'*Ami des Enfans*, et l'autre *des Charmes de l'Enfance*, que toutes les mères ont accueilli avec tant d'intérêt, en déclarant qu'ils avaient bien mérité de l'enfance. J'y ajouterai un petit ouvrage qui paraît depuis peu, et dont nous n'avons que le premier N°. qui est d'un de vos collègues, le citoyen Berth, dont les essais

m'ont paru mériter les plus grands encouragemens ; c'est le *Petit Cousin de Berquin*, ou *les Délassemens du premier Age*, et qui ne sera pas désavoué par son cousin. Je préviens le citoyen Duval, que je travaille à remplir cette honorable tâche ; j'ai déjà ajouté aux morceaux de lecture, quelques dialogues sur les objets que nous traitons aux Écoles Normales ; ils serviront d'introduction aux connaissances qu'on donnera à nos enfans, dans les écoles primaires.

Voici une autre lettre relative à notre conférence ; je vais la lire et y répondre.

Citoyen professeur, votre dernière leçon a fourni une nouvelle preuve des avantages qu'assure la théorie des chiffres, et par cela même j'ai regretté plus vivement que vous réduisiez à cinq, ces signes caractéristiques des élémens dont la proposition complette se compose.

S'il est vrai de dire que le *circonstanciel* fait un service bien différent du *terminatif*, ne doit-il pas s'ensuivre que celui-ci ayant reçu deux chiffres qui le signalent, celui-là en réclame deux autres qui puissent le faire distinguer ?

Le *terminatif* s'exprime à l'aide d'une préposition et de son complément ; le *circonstanciel* se rend par un mot elliptique de la préposition et de son complément ; mais je n'apperçois ici qu'une ressemblance matérielle qui ne me semble pas autoriser à les confondre.

Permettez-moi de développer mon opinion à l'aide de l'exemple suivant :

1 1 2 4 5
Massieu envoie régulièrement à sa famille une
3
portion de ses honoraires.

Massieu. Dans votre système, vraiment analytique, portera le chiffre 1 comme *subjectif envoie*. les chiffres 1 et 2 comme attributif ou comme fusion du lien et de la qualité active, *une portion* sera marqué du chiffre 3 comme *objectif*.

A sa famille se trouvera désigné par les chiffres 4 et 5 comme terminatif; que deviendra le mot *régulièrement?* prendra-t-il le même signalement par l'unique raison qu'il offre l'ellipse de ces deux mots *avec régularité?* mais *à sa famille* indique le terme où va finir et, en quelque sorte, expirer l'action *envoyer; régulièrement* présente une modification de la qualité active *envoyant :* or voilà, si je ne me trompe, deux fonctions qui n'ont rien d'analogue. Ne serait-il donc pas essentiel de donner à ce dernier élément de la phrase, les chiffres 6 et 7?

Veuillez, citoyen, résoudre mon doute à cet égard.

Salut et fraternité.

Signé PERRIER, élève de l'École Normale.

Cette observation me paraît assez importante: d'abord il faut voir de quoi est composée une proposition; je la considérerai, comme l'élève qui m'écrit, par rapport au sens qu'elle renferme, et non par rapport aux mots qu'elle contient. J'aurai cette phrase que l'on me donne pour exemple.

Massieu envoie régulièrement à sa famille une portion de ses honoraires. J'y remarque dans le nom le sujet *Massieu;* dans *envoie*, le lien et la qualité; dans ces mots, *une portion de ses honoraires*, l'objet d'action; dans ces mots, *à sa famille*, le terme; c'est le but de l'action, et on ne me dispute pas que je n'aie eu le droit de mettre 4 et 5 sur ces derniers mots. Mais on me dit : le mot *régulièrement* ne présentant pas précisément la même idée que la préposition et son complément qui expriment le terme, pourquoi employer, pour distinguer ce mot des autres parties de la préposition, des chiffres destinés à désigner une vue de l'esprit toute différente? J'avoue que cela serait fort aisé à confondre; mais j'observerai que les chiffres ne sont ici que pour nous passer, aussi long-tems qu'il sera possible, des dénominations grammaticales. Les chiffres ne sont ici qu'une espèce d'échafaudage, auquel nous substituerons les véritables dénominations grammaticales. Voici une réponse plus directe : il faut dire à l'élève que ce que nous appelons prépositions, n'étant absolument ni sujet dans une phrase, ni qualité, ni verbe, ni objet d'action, ne peut pas porter pour signalement les chiffres qui caractérisent tous les élémens dont je viens de parler; et alors on lui dit que la préposition, quelque fonction qu'elle remplisse, marquant le but de l'action, ou la manière dont elle se fait, étant toujours *préposition* et point autre chose, aura toujours le chiffre 4. Et le *régime* de la préposition sera marqué du chiffre 5. Je sens qu'il eût été bien plus philosophique de trouver des moyens de distinguer le but de l'action

de la manière dont elle se fait : mais ce n'eût pas été plus simple ; et c'est la simplicité de moyens qui doit sur-tout dans les commencemens de l'instruction, obtenir la préférence sur une exactitude rigoureuse, qui exigerait des procédés trop difficiles à comprendre.

Il pourrait arriver que l'élève qui verrait sur l'*adverbe*, des chiffres différens de ceux de la préposition et de son régime, se méprît sur la nature de ce mot, qu'il ne le regardât plus comme l'ellipse de la préposition et de son régime ; et c'est cette méprise qu'il fallait éviter. Voilà pourquoi je me suis borné à ces cinq chiffres qui ne confondent rien, et qui servent à distinguer parfaitement les élémens principaux d'une proposition à laquelle il ne manque aucun de ses complémens essentiels.

Un élève. Citoyen, vous avez dit que l'étymologie du mot *véhément* ne paraît pas dériver du latin.

Sicard. J'ai dit seulement que le mot *véhément* n'avait pas de verbe dans le français : je ne pouvais pas dire que ce mot ne dérivait pas du latin ; car, qui ignore que *vehemens*, *vehementer* sont latins ? ils sont les primitifs des mots français correspondans.

L'élève. Je crois, à l'égard du mot *véhément*, qu'il dérive du latin *vehere*, *veho.* L'expression latine emporte l'idée de *véhément*, qui me paraît dérivé nécessairement de ce verbe.

Sicard. Je n'ai point parlé de la dérivation latine

du mot *véhément* ; je le crois radical et primitif du verbe *veho*. Je suis donc bien loin de penser que le verbe en soit la racine. J'ai dit plusieurs fois que les verbes avaient été formés des qualités. Je ne crois donc pas que les qualités dérivent des verbes.

Mais ce n'est pas de cela que j'ai parlé : j'ai dit, je le répète, que je ne connaissais point, dans la langue française, de verbe dérivé de *véhément*, ou qui fût de sa famille.

L'élève. J'ai cru entendre que vous aviez dit ne pas connaître la racine de *véhément*, et que le mot *silence* avait pour racine le mot *taire*.

Sicard. Le citoyen ne se trouvant pas devant moi, et la voix se portant toujours en avant de celui qui parle, a pu ne pas bien entendre ce que j'ai dit. Je dois le lui rappeler.

J'ai dit que le mot *silence*, à la famille duquel appartient en latin le mot *silere*, n'avait point de verbe en français, et que quoique nous eussions *silence* et *silencieux*, nous n'avions jamais eu *siler* ; mais que nous avions *se taire*, qui remplaçait parfaitement ce mot qui nous manquait.

Perrier. Je n'ai jamais regardé la théorie des chiffres que comme un échafaudage qui devait conduire les élèves à prendre une idée juste des élémens dont chaque proposition se compose, et des dénominations que l'on est presque toujours obligé de décomposer pour les leur définir. Cependant voici la question

qu'il me paraît bon de résoudre ; c'est de savoir si ce que nous appelons communément *adverbe*, qui fait ordinairement dans la proposition le service de *circonstanciel*, en modifiant la qualité active, est réellement un élément distinct : alors je crois qu'il ne pourrait pas y avoir d'inconvéniens à le marquer d'un chiffre particulier, ou plutôt de deux chiffres. Il prendrait deux chiffres quoique différens, et qui ne fussent ni 4, ni 5, que vous faites écrire sur la préposition et sur son complément ; il faudrait par cette raison décomposer quelques adverbes, pour que les élèves ne le perdissent jamais de vue, et qu'ils ne se trompassent jamais à cet égard. Je serais curieux de savoir pourquoi votre élève à la précédente séance, a négligé dans cette phrase ci, où il était question de tabac : *je n'aime pas en prendre* ; pourquoi, dis-je, il a négligé la préposition *à* que l'usage a rendue indispensable. Je voudrais encore savoir pourquoi il a écrit sur la terminaison du mot *prendre*, le chiffre 2 ; pourquoi 1 sur la syllabe *prend* qui la précède, et qui est la première partie du mot *prendre*.

SICARD. Voici à quoi se réduit, je crois, l'observation du citoyen ; il s'agit de cette phrase, *je n'aime pas en prendre* : il demande pourquoi il y a 2 sur la terminaison : pourquoi 1 sur la qualité ? D'abord j'observerai que s'il a vu 1 sur *prend*, ou il a mal vu, ou le le sourd-muet s'est trompé : je ne me rapelle pas du tout quels chiffres le sourd-muet a mis sur ces mots ; peut-être quelqu'un de l'assemblée s'en souviendra-t-il ; il a dû écrire 3. (Tous répondent que

l'élève a écrit 3 sur la syllabe *prend*, qui commence le mot *prendre*).

Perrier. C'est 3 que je voulais dire, je me suis trompé.

SICARD. S'il a mis 3, nous voilà d'accord, et alors cela voudra dire :

1 1 2 4 5 3 2
Je n'aime pas en prendre,

1 1 2 3 3
Je n'aime pas être prenant;

puisque cette observation nous reporte à la précédente séance, je dois faire remarquer que le sourd-muet n'écrivit pas : *je n'aime pas à en prendre*, parce qu'il est très-rare que lorsque les infinitifs sont objets d'action dans la langue française, il y ait entr'eux et le verbe qui les précède, une préposition ; cette préposition-là, je ne pourrai pas la justifier, j'avoue même que je la trouve déplacée : ce qu'il y a de singulier, c'est que l'analogie ne l'a pas conservée dans des cas pareils ; on dit : *je ne veux pas en prendre*, comme on devrait dire : *je n'aime pas en prendre* ; je regarde cet *à* comme un mot parasite et superflu, comme une imperfection de notre langue, que rien ne peut justifier.

Wailly. Pourquoi dit-on : *je commence à en prendre*?

Sicard. C'est ici un peu différent, citoyen ; on dit, il est vrai : *je commence à en prendre* ; pourquoi dit-on : *je ne veux pas en prendre* ? pourquoi ne dit-on pas aussi : *je ne veux pas à en prendre* ? c'est que quand on dit : *je commence*, c'est comme si on disait : *je commence à marcher vers cette action ; je pars du point où je suis, et je vais aboutir au mot* PRENDRE ; je n'en prends pas, comme tout le monde en prend, comme j'en prendrai bientôt moi-même. Je marche dans la route qui aboutit à cette action. On voit ici une sorte de visibilité dans cette action qui commence, et qui chemine, de sorte que cette marche est apperçue ; au lieu que quand on dit : *je n'aime pas à en prendre*, cet *à* ne peut être justifié par la raison.

Le citoyen Perrier demande encore pourquoi, sur la terminaison du verbe *prendre*, l'élève écrit le chifre 2 ; c'est, lui dirai je, pour qu'il n'oublie jamais que cette terminaison est le verbe *être* d'une manière elliptique. Ainsi, que le verbe soit terminé, à son mode *indéfini*, ou infinitif en *ir*, en *oir*, en *re*, ou en *er*, l'élève se souviendra que cette terminaison est un mot de plus, une liaison toute prête à attacher la qualité à un sujet quelconque, ou du moins à servir de support à la qualité qui lui est attachée. Ainsi, dire *prendre*, c'est dire *être prenant* ; dire *aimer*, c'est dire *être aimant*. Si, par rapport aux circonstances différentes, où la qualité liée au verbe est employée à servir de modificatif, tantôt au sujet, tantôt à l'objet d'action, tantôt au régime d'une pré-

position, on allait changer son chiffre, on changerait sa nature aux yeux des élèves peu exercés ; et comme on ne peut, dans le commencement, raisonner avec l'élève sur ce que l'on appelle la forme du discours, mais plutôt sur le matériel du discours, je crois qu'il est absolument essentiel de ne pas changer légèrement le chiffre qui indique le verbe *être*.

Brunner. Dans la séance du 15 pluviôse, vous dites que, pour l'instruction des élèves, vous êtes forcé de diviser en deux grandes classes les *êtres* et les *choses* ; que l'*être*, c'est-à-dire, tout ce qui n'est pas l'ouvrage de l'homme, est le sujet de la phrase active ; et que la *chose*, ou tout ce qui est le produit de l'industrie humaine, est le sujet de la phrase passive : vous ajoutez qu'il y a des êtres qui sont quelquefois des sujets de la phrase passive, et qu'alors on les considère comme choses ; il me semble, citoyen professeur, qu'on peut dire également des *choses*, qu'elles deviennent quelquefois des sujets de la phrase active, comme lorsqu'on dit *le miroir représente un objet*, *la montre marque l'heure*, etc. Or, comme ces expressions détruisent réciproquement ce que vous avez établi, pour faire connaître le sujet de la phrase active de la phrase passive, ne doit-on pas plutôt, citoyen professeur, écarter la division en *êtres* et en *choses*, puisque non-seulement elle y devient inutile, mais qu'elle peut encore induire l'élève en erreur ?

SICARD. J'ai divisé tous les objets en *êtres* et en *choses* ; le citoyen élève trouve que les conséquences

que j'en tire, sont un peu hasardées. d'autant qu'il y a tant d'exceptions que cela pourrait détruire le principe; d'abord la division des *êtres* et des *choses* ne doit pas être prise rigoureusement, de manière qu'on ne donne jamais le nom de *chose* à des êtres vivans, et réciproquement le nom d'*être* à des choses purement passives. On dit : *cet arbre est une chose bien belle*; quant à la conséquence que j'en tire, quand je dis que les *êtres* sont sujets dans les phrases actives, et les *choses* dans les phrases passives, c'est parce qu'ordinairement les sujets agissans sont sujets dans la phrase active, et que les *choses* qui ne sont pas agissantes, sont sujets dans la phrase passive.

D'ailleurs, ma réponse se trouve dans l'exposé imprimé de mes principes; vous y lirez que j'ai dit moi même ce que vient de dire le citoyen, que les *choses* deviennent souvent sujets dans la phrase passive: ainsi ces mots-là ne doivent pas être pris à la rigueur; je les enonce ainsi, pour classer les objets.

Vincenot. On rencontre dans plusieurs endroits de vos leçons, cette assertion-ci : la seule manière d'enseignement est de mettre, sous les yeux de la personne que l'on veut instruire, un tout; de le décomposer et de descendre en le décomposant jusqu'à ses élémens les plus simples. Cette assertion, qui porte avec elle un degré d'intérêt particulier, présente sans doute une vérité; mais j'ai peine à croire que marcher du facile au difficile, du simple au composé, ne soit pas une bonne manière d'enseignement; cependant

commencer de mettre sous les yeux d'un élève un tout ; le décomposer, et en le décomposant descendre jusqu'à ses plus simples élémens, c'est aller du plus difficile au plus facile, et du composé au simple. Je sens l'influence de l'analyse : je vois que c'est par elle que toutes nos connaissances s'agrandissent. Je sens aussi que cette méthode est quelquefois indispensable ; mais je sens que s'il est utile de décomposer, il est également bon de recomposer dans l'enseignement, et le résultat de cela : le voici : c'est que la synthèse et l'analyse sont deux méthodes également nécessaires dans l'enseignement ; que ces deux méthodes doivent se tenir par la main, et qu'on ne doit pas en bannir la synthèse ; qu'on doit bien se garder de dire, comme vous semblez le faire, que la seule manière de l'enseignement, c'est l'analyse.

Sicard. Le citoyen Garat a répondu à cette observation dans une de ses leçons ; je vais vous la rappeler. Un elève lui fit à-peu-près la même observation ; cet élève confondait comme vous, la méthode analytique avec la méthode synthétique, ou plutôt croyait voir la synthèse dans ce qui n'etait que l'analyse ; il se trouva qu'apres avoir entendu le citoyen Garat, tout le monde fut d'accord. L'analyse ne consiste pas seulement à prendre un tout, à le décomposer jusqu'aux simples élémens ; elle consiste encore à prendre un simple élément, à le rapprocher d'un second, d'un troisième, d'un quatrième, et à recomposer ce tout ; et c'est ce que vous croyez être la synthèse. L'analyse est l'art de décomposer, de recomposer. La synthèse

consiste à prendre de grandes généralités, à descendre des résultats qu'on définit aux simples élémens ; c'était la méthode ancienne. Cette méthode porterait tout-à-coup ceux qu'on veut instruire à des généralités où il faut les mener, et où par conséquent ils ne sont pas arrivés : comme jamais on n'apprend à marcher, quand on est porté, de même on ne s'instruit point quand on est porté dans l'enseignement ; et parconséquent on n'arrive pas à la connaissance de la vérité par la synthèse. Je suis bien loin de combattre les conséquences que vous tirez de ce que vous dites : ce sont mes principes. Nous ne sommes d'opinion différente que par rapport aux mots ; ce que vous appelez synthèse, je l'appelle *analyse*. L'analyse consiste à composer et à décomposer, à décomposer et à recomposer ; quand j'ai dit qu'il fallait présenter un tout, j'ai indiqué ce tout et je l'ai fait connaître : montrez, ai-je dit, une période à vos élèves, et dites-leur : tous les élémens du discours se trouvent là ; je vais décomposer cette période et vous y trouverez des propositions simples. Les propositions simples sont les élémens dont les périodes sont composées. Vous y trouverez des noms, des qualités, des verbes ; et quand nous aurons pris, un à un, chacun des élémens qui forment ce tout, nous connaîtrons le tout lui-même : c'est la marche analytique, c'est aller du simple au composé, du facile au difficile ; et c'est précisément, citoyen, ce qui m'a engagé à suivre le plan que je me suis prescrit dans l'enseignement de la grammaire.

Vincenot. Il est encore une assertion qui vous est familière, mais avec laquelle je ne suis pas encore familier. Cette assertion est celle-ci : *la parole est un art* ; en analysant la parole, j'ai rencontré deux élémens : le premier celui des sons articulés, et le second le signe de nos idées. J'avoue bien franchement que la parole comme signe de nos idées, est un art et l'ouvrage exclusif de l'homme. Or on n'a pu avoir ces sons articulés que par une convention, parconséquent il m'est bien démontré que la parole, considérée comme signe de nos idées, est un ouvrage de l'homme ; mais la parole regardée comme sons articulés, n'est-elle pas l'ouvrage de la nature ? Vous avez appuyé votre négative sur l'exemple du sourd-muet ; mais il me semble qu'on peut répliquer que, de ce que l'homme à qui la nature a refusé l'organe duquel dépend tout son exercice ne parle pas, il ne s'en suit point qu'un homme à qui la nature aura donné cet organe, n'exercera pas naturellement celui de la parole. Vous avez appuyé votre négative sur l'expérience d'un enfant qui éloigné de la société, écarté de tout commerce avec les hommes, ne parlerait pas, et se bornerait à manifester ses besoins par des cris, à l'instar des animaux. Je ne sais ni si on a fait cette expérience ; ni comment on l'a faite, ni si on peut la faire. Je ne puis porter de jugement sur les résultats de cette expérience. Je suis porté à croire que la parole considérée comme *sons articulés*, est l'ouvrage de la nature, et à rejetter cette proposition-ci, que la parole est un art.

Sicard. Nous sommes encore d'accord sur ce point-là ; ce que j'ai dit n'est pas contraire à cette opinion. Vous me rendez un grand service de revenir sur cette proposition, parce qu'elle a été mal entendue, et peut-être un peu altérée ; on m'a prêté un systême qui n'est pas le mien ; on m'a fait dire des choses absurdes : il faut distinguer dans la parole l'art et la faculté. La faculté nous est donnée par la nature, et l'*art* nous est communiqué par nos semblables.

Nous avons la faculté de parler, comme nous avons la faculté de marcher, celle du chanter, etc. ; et on nous apprend à parler, à chanter, comme on nous apprend à marcher. La nature nous a donc doué de toutes ces facultés ; la faculté de parler est vraiment une chose très-naturelle ; mais observez ce que j'en dis dans une de mes leçons : *La parole considérée comme un art*. Donc je dis qu'on peut la considérer autrement et sous un autre rapport. Il demeure donc convenu entre nous tous que la parole est une faculté naturelle à l'homme, et que la parole, telle qu'elle est aujourd'hui, est l'art de l'homme civilisé ; et j'ai dit qu'un enfant, si on en faisait l'expérience, qu'un enfant séquestré, éloigné de toute société, ne parlerait jamais ; qu'il n'aurait que des articulations vagues, et ne s'élèverait jamais de lui-même, sans le secours de l'art ou de l'imitation, jusqu'à la proposition la plus simple.

Vincenot. Vous dites que cet enfant n'articulerait pas des sons ?

Sicard.

Sicard. Il articulerait des sons, mais il ne serait entendu de personne.

Pour me résumer, en deux mots : les langues sont un art, et la parole est naturelle.

VINGT-UNIÈME SÉANCE.

(6 *Germinal.*)

PHYSIQUE.

HAUY, *Professeur.*

Hauy. Je commence par répondre à la difficulté proposée par le citoyen Costa, au sujet de l'hygromètre, qui, étant placé sous le récipient où l'on fait le vuide, monte vers la secheresse ; tandis qu'il semblerait devoir descendre vers l'humidité, en absorbant une partie des molécules aqueuses que l'air abandonne.

Il faut faire attention que deux causes principales concourent à retenir l'humidité dans le cheveu de l'hygromètre ; l'une est l'attraction des molécules propres de ce cheveu pour celles de l'eau ; l'autre est la pression que l'air environnant exerce sur ces dernières molécules, et qui les maintient contre la surface du cheveu. La dilatation de l'air, en affaiblissant l'action de cette seconde cause, détermine une partie des molécules aqueuses à abandonner le cheveu ; et quoi-

que l'air, en se désaisissant aussi de son humidité, par une suite de sa dilatation, paraisse tendre au contraire à mouiller davantage le cheveu, la première cause qui provient de la diminution de pression, étant celle qui agit avec le plus de force, l'effet total sera de faire marcher l'hygromètre vers la sécheresse.

Nous allons maintenant passer aux expériences qui ont été préparées pour cette séance. La première a pour but de prouver que la pesanteur agit également sur toutes les molécules des corps; d'où il suit que différens corps, en les supposant partis de la même hauteur, doivent tendre à tomber avec la même vîtesse. Si nous voyons ceux qui sont moins denses, employer plus de tems, pour arriver à la surface de la terre, cette différence provient de ce que l'air, en leur opposant une plus grande résistance, retarde davantage leur mouvement que celui des corps plus denses; c'est ce qui deviendra sensible, au moyen de l'expérience que le citoyen Lefevre va avoir la complaisance de faire.

Lefevre. Voici un tube de verre, garni à sa partie inférieure d'un robinet qui sert à maintenir le vuide, qu'on y a fait au moyen de la machine pneumatique. Mais, tandis que le tube est encore plein d'air, j'y insère deux petits corps, l'un de papier, l'autre de cuivre, et je renverse le tube pour déterminer la chute de ces deux corps; vous voyez que le papier est arrivé sensiblement plus tard au bas du tube, que le morceau de cuivre...... Maintenant que je viens de faire le vuide dans le tube, je le renverse de nou-

veau. Vous avez vu les deux corps s'accompagner dans leur chute, et la terminer au même instant; ce qui vous prouve évidemment que la loi de la pesanteur est telle que l'a exposée le citoyen professeur.

HAUY. La seconde expérience sera relative à la vaporisation. Nous avons dit que quand un corps avait passé de l'état solide à celui de liquide, par la force expansive du calorique, ce fluide, en supposant qu'il continuât de s'accumuler dans le corps, exerçait sa force contre l'obstacle que lui opposait la pression de l'air environnant; en sorte qu'au moment où il parvenait à vaincre cet obstacle, le corps passait à l'état de vapeurs. En conséquence, si l'on supprime l'obstacle, en plaçant le vase qui contient le liquide, sous un récipient où l'on fasse ensuite le vuide, l'ébullition qui est le signe de la vaporisation, aura lieu par une température beaucoup plus basse que celle qui était nécessaire quand l'air pressait la surface du liquide. Ainsi par une pression de 28 pouces de mercure, l'eau ne commence à bouillir qu'à 80 degrés de Réaumur. Elle va entrer en ébullition par une température très modérée, lorsqu'on aura fait sortir une partie de l'air contenu dans le récipient sous lequel on va la placer.

Lefevre. Nous avons fait chauffer l'eau pendant un instant, pour abréger l'expérience, et n'être pas obligés de faire un vuide si parfait. L'eau est à 38 degrés, ce qui fait une différence de 42 degrés avec le terme de l'eau bouillante... Voici l'ébullition qui commence et vous voyez qu'en un moment, elle est devenue,

très-rapide. Elle s'arrête maintenant, quoique je continue de faire le vuide, parce que la vapeur qui se forme au-dessus de l'eau, remplace l'atmosphère, en exerçant sa force expansive pour comprimer cette eau, et l'empêcher de se vaporiser à son tour.

Hauy. Les expériences faites par Prony et Bretancourt, dans un vuide que l'on pouvait regarder comme presque parfait, prouvent que la vaporisation de l'eau commence alors à une température très-peu élevée au-dessus de zéro.

J'ajouterai ici une autre observation. Les bulles qui manifestent l'ébullition, partent encore ici du fond de l'eau, comme si cette eau était sur le feu. Cet effet provient de ce que l'ébullition est toujours précédée d'une vaporisation insensible qui a lieu à la surface. La couche, qui se dilate en cet endroit, enlève une portion du calorique de celle qui est située au-dessous, et ainsi de suite; de manière que la dernière couche est celle qui conserve son calorique le plus long-tems; ou, ce qui revient au même, elle est toujours la plus échauffée, et ainsi ce sera par elle que commencera l'ébullition sensible, au moment où la pression de l'air extérieur sera suffisamment diminuée.

Lefevre. Nous allons substituer l'alcool à l'eau. Il ne lui faut que 67 degrés de chaleur; et sans qu'il soit besoin de le faire chauffer, sa température actuelle suffira pour le déterminer à se vaporiser, lors-

qu'on aura fait le vuide à un certain point...... Le voilà maintenant en pleine ébullition.

C'est autre chose encore pour l'éther. Il ne lui faut que 32 ou 33 degrés de chaleur, par la pression de l'atmosphère, pour se vaporiser; en sorte que si nous avions ce degré de chaleur pendant l'été, nous ne pourrions obtenir l'éther sous forme liquide; il se convertirait en fluide élastique, à mesure qu'il se formerait.

Au lieu de mettre l'éther sous le récipient, nous allons le faire vaporiser par un procédé analogue à celui qu'ont employé les citoyens Laplace et Lavoisier, et que le citoyen professeur vous a exposé en vous parlant du calorique. Je prends un tube de verre fermé par un bout, et après l'avoir rempli de mercure, j'applique un doigt sur l'orifice, et je renverse le tube. Je plonge ensuite ce tube par le bas dans le mercure que contient cette cuvette, et je retire le doigt. Le mercure descend aussi-tôt à la hauteur d'environ 28 pouces. Je marque l'endroit où il s'est arrêté, au moyen d'un fil rouge que je lie autour du tube. Je remplis de nouveau le tube de mercure, en laissant seulement près de l'orifice un petit vuide dans lequel je verse une goutte d'éther. Ayant appliqué de nouveau le doigt sur l'orifice, je plonge encore le tube dans le mercure, et au moment où je retire le doigt, vous voyez le mercure descendre beaucoup plus bas que dans le cas précédent. Vous pouvez juger de la différence par la distance considérable qui se trouve entre l'extrêmité de la colonne de mercure, et le fil rouge que j'ai attaché autour du tube. Tout l'espace situé

entre cette colonne et le haut du tube est occupé par la vapeur de l'éther, qui presse sur la surface du mercure, et balance en partie la pression de l'air extérieur.

Hauy. Pendant que nous tenons l'éther, nous pouvons l'employer à une autre expérience, dont le but est de prouver qu'en général les corps qui se dilatent, enlèvent du calorique aux corps environnans.

Lefevre. Je prends un morceau de coton, et j'en enveloppe la boule de ce thermomètre à mercure, qui est maintenant à 17 degrés. Je verse ensuite de l'éther jusqu'à ce que le coton en soit bien imbibé, et pour hâter l'evaporation, j'agite la boule du thermomètre... Dans ce moment, le mercure est déjà descendu à 5 degrés... Il n'est plus qu'à 3 degrés $\frac{1}{2}$, ce qui fait plus de 14 degrés de différence avec la première température. Par un procédé semblable on parvient à faire congeler l'eau. Mais le mercure s'arrête ici au degré où il était descendu, et même il va commencer à remonter, parce que tout l'éther s'est déjà évaporé.

VINGT-DEUXIÈME SÉANCE.

(8 *Germinal*).

GÉOGRAPHIE.

BUACHE ET MENTELLE, *Professeurs*.

BUACHE. Vous avez vu par la dernière leçon, infiniment intéressante, du citoyen Volney, quelle peut être l'étendue de la géographie, quels sont les détails qu'elle embrasse, et sous quels points de vue différens il faut considérer un pays, pour parvenir à bien connaître les peuples qui l'habitent. Vous avez pu comprendre aussi que la géographie étant une des connaissances essentielles et indispensables pour ceux qui se proposent d'écrire ou de professer l'histoire, elle sera nécessairement enseignée dans les écoles centrales, par les professeurs de l'histoire philosophique des peuples; et qu'ainsi elle mérite, sous ce point de vue, d'être prise en considération particulière par plusieurs des élèves de l'École Normale. Un historien de nos jours, l'auteur de l'*Histoire des Hommes*, publiée depuis 1779, bien convaincu par sa propre expérience, que la géographie est un des yeux de l'histoire, commence son ouvrage par exposer le résultat de ses recherches sur la structure du globe, et fait précéder l'histoire particulière des peuples, de la description géographique des pays qu'ils ont habité. Les faits, qu'il expose ensuite, n'ont pas besoin de longs commentaires; le lecteur peut les apprécier aisément, et dis-

tinguer la vérité de l'erreur, et l'histoire du roman.

Le citoyen Volney a mis au nombre des principaux objets qu'il convient de considérer, pour se former une juste idée d'un pays, l'atmosphère ou l'air qui enveloppe la terre, et qui a une grande influence sur ses productions, ainsi que sur les qualités physiques et morales des peuples : cette observation est très-importante et digne de votre attention. L'atmosphère est un vaste laboratoire où la nature exerce d'immenses analyses, des dissolutions, des précipitations, des combinaisons sans nombre et où toutes les sciences ont à puiser. La chimie vous a déjà fait connaître une partie des phénomènes que présente cette enveloppe de la terre, et la physique vous exposera incessamment ceux qui sont de son ressort. La géographie, pour completter sa partie physique, doit vous soumettre quelques vues générales sur les vents et les courans, qu'il importe de bien connaître pour la sûreté et les progrès de la navigation, d'où dépend le perfectionnement de la description de la terre; et c'est ce que je vais commencer dans cette séance.

Mon collègue Mentelle, trop sensible aux reproches d'une prétendue critique des leçons de géographie de l'École Normale, qui voudrait les réduire à une simple nomenclature, a passé rapidement sur la géographie physique, dans la crainte de répéter ce qui pourrait être dit dans d'autres cours. Pour moi, que cette critique regarde plus particulièrement, comme n'ayant été jusqu'ici qu'un géographe et un hydrographe de pro-

fession, je n'y ai vu de bien démontré que le but de l'auteur, et l'esprit de cabale qui l'a dictée. Je l'abandonne au tems qui en fera justice, et je continuerai de vous exposer, du mieux qu'il me sera possible, toutes les observations que je croirai utiles aux progrès des études. Le professeur de physique vous démontrera sans doute toutes les causes et les effets des vents, avec cette clarté et cette précision qui lui sont familières; mais je crois devoir fixer un instant votre attention sur ce point, et vous faire entrevoir qu'une partie de ces connaissances physiques sont nécessaires dans un cours de géographie. Pour bien connaître le globe, il faut en considérer tout-à-la-fois l'air, l'eau et la terre.

L'air est ce fluide que nous respirons et qui compose l'atmosphère de la terre; susceptible de compression et de dilatation : il a une extrême facilité à être mu, et c'est son mouvement, ou le transport d'une partie de l'air d'une contrée dans une autre, que l'on appelle *vent*. Une des causes les plus ordinaires de ce transport de l'air ou du vent, est la révolution journalière de la terre, sur son axe, d'Occident en Orient; l'air, ainsi que les eaux, ne pouvant pas suivre dans cette révolution le mouvement des parties solides de la terre, doit demeurer en arrière, et causer ainsi un vent continuel d'Orient en Occident. Mais cette cause générale, qui vous sera développée dans le cours de physique, est troublée par plusieurs causes particulières, savoir par les rayons du soleil qui dilatent l'air, tantôt dans un endroit et tantôt dans un autre; par la rencontre des

montagnes et autres corps élevés qui le repoussent et le détournent de son chemin ; par les vapeurs qui s'élèvent de la terre et des mers ; par les fermentations qui se font dans l'air, etc. De toutes ces causes qui vous seront également développées, la première jouant un des principaux rôles dans la théorie des vents, mérite d'être considérée en particulier par le géographe, et je vais essayer de vous en donner une idée.

L'air est dilaté ou raréfié par le chaud et condensé par le froid. Par-tout où une cause quelconque raréfiera l'air dans un espace déterminé, l'air environnant pressera cet espace en raison de l'excès de sa pesanteur sur l'air raréfié. D'après ce principe, s'il y a quelqu'ouverture par où l'air environnant puisse s'introduire dans un espace dont l'air soit raréfié, il y entrera toujours avec une force proportionnée à la différence de pesanteur des deux airs ; c'est ce qui est certifié par une expérience que tout le monde peut faire.

Si dans une chambre sans feu, on s'approche de la porte ou des fenêtres, on ne s'appercevra que peu ou point du tout que l'air s'introduise dans la chambre par les ouvertures que laisse toujours entre ces parties le manque de jonction exacte ; mais si l'on échauffe l'intérieur de la chambre, l'introduction de l'air deviendra très-sensible ; et en redoublant le feu, elle pourrait même acquérir assez de vîtesse pour former un sifflement que l'oreille distinguerait.

Voici une autre expérience attribuée à Franklin, et que tout le monde peut aussi répéter : si de deux appartemens contigus, séparés par une porte fermée,

l'un est échauffé par du feu ou par la présence de beaucoup de monde ; et que l'autre au contraire, privé de cette chaleur artificielle, soit sensiblement plus froid, en ouvrant la porte de communication des deux appartemens, on pourra se convaincre par la flamme d'une lumière placée sur le seuil de cette porte, qu'il y a un courant d'air assez vif, qui va de l'appartement froid, dans l'appartement chaud; tandis qu'une seconde lumière tenue vers le haut de la porte, convaincra de même qu'il y a dans cet endroit un courant contraire, qui va de l'appartement chaud dans l'appartement froid : une troisième lumière tenue vers le milieu de la hauteur de la porte, démontrerait, par sa tranquillité, qu'il n'existe là aucun mouvement d'air sensible.

On connaît aussi la belle expérience de Clark, rapportée dans son traité du mouvement des fluides, et qui ne laisse aucun doute sur les effets résultant de la raréfaction de l'air par la chaleur, et de la pression des colonnes d'air plus froid. Au milieu d'un grand plat plein d'eau froide, il plaça un petit plat rempli d'eau chaude; puis ayant soufflé une chandelle allumée, il l'approcha pendant qu'elle fumait encore, du bord du plat plein d'eau chaude: la fumée se porta aussitôt au-dessus du milieu de ce plat, et ce ne fut qu'alors qu'elle s'éleva verticalement. Ayant changé ses dispositions, de manière que le petit plat du milieu fût rempli d'eau froide, et que le grand plat contînt l'eau chaude, il plaça la chandelle fumante au dessus de l'eau froide ; et alors la fumée loin de s'élever perpendiculairement, se dirigea au-dessus de l'eau

chaude du grand plat, entraînée par l'air froid qui se portait vers l'air raréfié par l'eau chaude.

On peut entrevoir, d'après ces expériences, ce qui doit arriver dans l'atmosphère, en conséquence des différens degrés de chaleur et de froid qu'éprouvent les différentes parties de la surface du globe, et qui dilatent ou conduisent plus ou moins l'air. Les continens et les îles, par exemple, étant plus susceptibles que la mer de recevoir et de réfléchir la chaleur du soleil, peuvent être considérés comme le plat d'eau chaude de l'expérience de Clark, et la mer qui les environne comme le plat d'eau froide ; il en doit résulter que l'air plus condensé de la mer, doit se porter vers les terres, au-dessus desquelles l'air est plus raréfié, ou qu'il soufflera un vent de mer sur ces terres et de tous les côtés ; et c'est ce qui a lieu en effet, au moins pour des terres un peu considérables et pendant la durée du jour.

Toutes les fois qu'il y a un surcroît de chaleur dans une partie de l'atmosphère, cette chaleur y produit de la dilatation ; et toutes les fois qu'il y a dilatation, il y a du vent, parce que les colonnes d'air se dilatent et s'élèvent par sa raréfaction. Les rayons directs et sur-tout réfléchis, et la fermentation des vapeurs qui s'élèvent de la terre, sont les causes ordinaires de la chaleur et conséquemment une des causes ordinaires du vent. Dans la zône torride et à quelques degrés de distance au-delà, l'action du soleil, qui y est très-puissante, concourt avec le mouvement de la terre pour y produire un vent général, qui règne constamment de l'est à l'ouest. Dans les autres zônes,

la tendance de l'air condensé des pôles, vers l'équateur; l'inégalité de la force des rayons solaires sur les différens points de l'atmosphère; les fermentations particulières des vapeurs terrestres et diverses autres causes, occasionnent des condensations et dilatations diverses, et par suite la variété des vents. Ces causes peuvent agir de manière à augmenter mutuellement leur force, et elles donnent alors de gros vents; elles peuvent agir en sens opposé, s'entre-détruire aussi mutuellement, et elles donnent du calme. Les terres par leur gissement et par leur élévation, sont aussi dans le cas de rompre l'effort du vent, de changer sa direction, ou d'accélérer sa vîtesse, en resserrant son lit.

Monge, dans un mémoire sur la cause des principaux phénomènes de la météorologie, qui se trouve imprimé dans le cinquième volume des annales de chimie, nous indique une nouvelle cause des vents, qui peut répandre le plus grand jour sur cette partie importante et très imparfaite de l'histoire naturelle. Il observe que, lorsque dans quelque partie de l'atmosphère, l'air dissout de l'eau nouvelle, ou qu'il abandonne une partie de celle qu'il tenait en dissolution; il éprouve des changemens dans son volume, et des altérations dans son ressort, qui doivent produire des mouvemens dans l'atmosphère. Les dissolutions chimiques étant, pour l'ordinaire, très-lentes, la dissolution de l'eau dans l'air ne peut produire que de légères agitations, dont nous nous appercevons à peine: mais les précipitations chimiques sont ordinairement très-rapides; il arrive très-souvent

que l'air perd sa transparence sur une grande étendue, et que de très-grands nuages se forment dans un tems très-court. Le vide presque subit, occasionné par cette précipitation rapide, est rempli par la chûte des couches supérieures, et par l'accès des parties latérales ; et le transport de ces masses d'air donne lieu à des mouvemens qui, considérés par rapport à l'atmosphère entière, ne sont que des agitations, mais qui, pour l'observateur fixé sur le point de la surface du globe, sont des vents irréguliers. Ce sont ces vents qui précèdent toujours les pluies abondantes, parce qu'ils sont l'effet le plus immédiat de la précipitation de l'eau, et qui finissent ordinairement avec elles, parce que la cause à laquelle ils doivent naissance est locale et d'une courte durée : ce sont encore eux qui forment les tempêtes, sur-tout au-dessus de la mer, dont la surface lisse ne présente pas les mêmes obstacles que celle des terres et des continens. On trouvera dans le mémoire de Monge, d'où je tire ce dernier article, une explication nouvelle et très-satisfaisante des principaux phénomènes de l'atmosphère.

Telles sont les causes générales des vents principaux que l'on remarque sur la surface du globe, et dont je me suis proposé de vous donner une idée. Considérons maintenant les lieux où ces vents dominent.

On distingue trois sortes de vents, les uns constans, d'autres variables, et les troisièmes périodiques. Les vents constans se trouvent des deux côtés de l'équateur, dans la zône torride, et au-delà, entre

30 degrés de latitude nord, et 30 degrés de latitude sud. Là, les vents soufflent de la partie de l'est constamment, et sans interruption, du moins sur la surface des mers : on les nomme vents *alisés*. Depuis ces mêmes parallèles, ou les 30 degrés de latitude jusqu'aux pôles, tant du côté du nord que du côté du sud, les vents prennent tantôt une direction et tantôt une autre, n'ayant rien de réglé, ni qui puisse être prévu, soit dans leur cours, soit dans leur force, soit dans leur durée : on les nomme en conséquence, vents *variables*. Il y a dans quelques parties de la zône torride, et particulièrement dans la mer des Indes, une exception au cours régulier des vents *alisés* ; de sorte qu'on y trouve des vents qui soufflent pendant la moitié de l'année d'un côté, et pendant l'autre moitié du côté opposé : ces vents ont un cours réglé, périodique et anniversaire ; et on les connaît sous le nom de *moussons*, dérivé du mot malais *moossins*, qui signifie saison. On doit ranger dans cette dernière classe des vents de terre et de mer, aussi réguliers que les *moussons*, mais journaliers au lieu d'être anniversaires, que l'on trouve dans tous les pays chauds et dans les zônes tempérées lors des saisons chaudes ; on les appelle *brises de terre et de mer*, ou *brises de terre et du large.*

Vous voyez dans la carte réduite du globe qui est sous vos yeux, l'étendue de l'empire de ces vents différens, sur la surface des mers. *Les vents alisés* occupent la bande colorée en bleu, entre les parallèles de 30 degrés de latitude ; les *vents périodiques*,

ou les *moussons*, ont lieu dans les bandes colorées en verd et en jaune, et comprises entre le 30e degré de latitude sud, et le 30e degré de latitude nord dans la mer des Indes ; les *vents variables* occupent tout le reste des mers, qui est blanc, depuis la latitude de 30 degrés jusqu'aux pôles.

Le vent *alisé* peut être regardé, à quelques égards, comme le *vent primitif*, et il suffirait peut être seul pour imprimer du mouvement à la totalité de l'atmosphère ; cela est du moins certain, à l'égard de la partie inférieure de l'atmosphère qu'il convient de distinguer, et qui est le siège et la région des vents. La surface de la zône des *vents alisés* et de celle des *moussons*, et en y comprenant les parties de terre où ils ont également lieu, mais d'une manière moins régulière, est précisément la moitié de la surface totale de la terre, comme il sera aisé de s'en convaincre par le calcul (1). Elle est placée au milieu du globe

(1) La surface d'une sphère est égale au produit de la circonférence d'un de ses grands cercles par son diamètre, et la surface d'une zône sphérique est égale au produit de la circonférence d'un grand cercle, par la portion du diamètre qui mesure la hauteur de cette zône. La surface de la zône des vents alisés est composée de deux parties égales qui s'étendent de l'équateur au nord et au sud jusqu'au 30e. degré de latitude. La hauteur de chacune de ces parties est ainsi le sinus d'un arc de 30 degrés qui est égal à la moitié du rayon. En multipliant donc la circonférence d'un grand cercle ou de l'équateur, par le rayon, on aura la surface de la zône des vents alisés, qui sera la moitié de la surface totale de la terre.

et

et entre les deux régions des vents variables, dont chacune n'occupe que la moitié de sa surface.

La parfaite analogie qu'il y a entre le cours du soleil, les phénomènes de la chaleur et les *vents alisés*, ne laisse aucun lieu de douter que cet astre n'en soit une des causes principales. après le mouvement de la terre. La région de ces vents, formée de celle de la zône torride, est la partie de notre globe que le soleil échauffe le plus, et leur direction suit constamment la marche de cet astre.

Pour se former une juste idée des principaux phénomènes que présente la théorie de ces vents, il faut supposer d'abord, ou plutôt poser en principe, que l'action du soleil a la même étendue de l'est à l'ouest, que celle que nous lui connaissons du nord au sud; et qu'ainsi il doit agir à la-fois sur 60 degrés de longitude, qui font la sixième partie de la totalité de la bande des *vents alisés*, comme il agit sur 60 degrés de latitude : il faut supposer aussi que, sur une aussi vaste étendue, le soleil ne peut avoir une action égale par-tout; et que lorsqu'il est sous l'équateur, par exemple, la partie de l'atmosphère, qui reçoit ses rayons verticalement, est plus échauffée que celle qui se trouve à 30 degrés de distance vers le nord ou vers le sud. Enfin, il faut considérer les différentes positions du soleil, par rapport à la terre. Si le soleil agissait toujours sur le même point, il n'est aucun doute que l'air ne se précipitât en tou sens vers ce foyer; mais il n'en est pas ainsi : à chaque instant le centre de son action, ou de sa sphère d'activité, varie, en conséquence du mouvement de

la terre, non-seulement de l'est à l'ouest, mais encore du nord au sud.

Supposons, pour un instant, le soleil à l'équateur, et examinons ce qui doit arriver dans tout l'espace exposé à son action; l'air ne peut s'y dilater, sans que les colonnes d'air latérales, composées d'un air plus dense, et conséquemment plus pesant, ne se portent vers cet espace, pour y remplir le vide occasionné par la raréfaction. Comme c'est vers les parties occidentales de la terre que l'action du soleil se dirige, ce sont les colonnes d'air de l'hémisphère oriental qui doivent se refroidir, se condenser et se précipiter les premières à la place des colonnes d'air raréfié.

Les colonnes qui répondent à l'équateur, ou qui en sont voisines, se portant directement à l'ouest par le mouvement de la terre, produisent un vent d'*est* proprement dit, mais faible, parce que l'air y est plus dilaté qu'en aucune autre partie, et par conséquent moins pesant. Les colonnes de l'hémisphère boréal, moins dilatées et plus pesantes que les précédentes, se précipitent sur elles, en même-tems qu'elles se portent à l'ouest, et donnent un vent d'entre l'est et le nord, qui devient est-nord-est, à quelque distance de l'équateur, et nord-est aux limites des *vents alisés* dans cette partie. Les colonnes de l'hémisphère méridional, qui sont également moins dilatées et plus pesantes, pressent de leur côté les colonnes plus raréfiées de l'équateur, à mesure qu'elles se portent à l'ouest, et produisent aussi un vent d'entre l'est et le sud, qui devient est-sud-est à quelque distance de l'équateur, et nord-est aux limites des

vents alisés dans cet hémisphère. Ces deux vents des hémisphères boréal et austral, en se rencontrant vers l'équateur, s'affaiblissent nécessairement par leur choc, en même tems qu'ils affaiblissent le vents d'est aux environs de la ligne, et y occasionnent les calmes et les orages qui rendent ce passage si désagréable aux marins. Ce qui arrive sous l'équateur, ou la ligne, a lieu sous les parallèles compris dans la bande des *vents alisés*; de sorte que par la même latitude boréale, où le vent était est-nord-est, tandis que le soleil était à l'équateur, il devient est, lorsque cet astre y est parvenu; on le voit même est-sud-est à l'équateur, lorsque le soleil est dans le voisinage du tropique septentrional: les calmes et les orages se rencontrent de même sous ce parallèle, ou du moins ils y deviennent d'une fréquence remarquable. Alors aussi la sphère d'activité du soleil s'étend plus au nord, de sorte que les vaisseaux qui partent d'Europe au commencement de l'été, et lorsque le soleil est au tropique, rencontrent les *vents alisés* beaucoup plutôt.

Tout se passe à-peu près de même dans la partie australe: à mesure que le soleil s'approche du tropique méridional, sa sphère d'activité s'étend davantage vers le sud en perdant du côté du nord. Les vaisseaux qui partent alors d'Europe, trouvent plus tard les vents alisés. Il y a cependant dans l'hémisphère austral une différence très-remarquable: les vents alisés ne s'y étendent pas autant vers le sud; ils sont en général plus frais et plus déterminés; les calmes et les orages y sont plus rares; et lors même que le soleil est à l'équateur, on ne trouve guères ces calmes au delà

de deux degrés de latitude sud, quoiqu'ils s'étendent alors jusqu'à huit et neuf degrés de latitude nord: on conçoit que cela vient de la différence de la température des deux hémisphères : presque tout couvert d'eau, l'hémisphère austral, à latitudes égales, est beaucoup plus froid que l'hémisphère boréal: l'atmosphère y est donc plus dense, et les colonnes d'air du sud-est doivent agir avec un surcroît de force proportionné à la différence de leur pesanteur spécifique. On remarque aussi que l'étendue de ces vents de la partie du sud-est, ne se bornent pas à l'équateur; on les rencontre encore jusqu'à deux degrés du côté du nord, et quelquefois au-delà, suivant les saisons. Quelques navigateurs les ont appelés *vents généraux*, pour les distinguer des vents de nord-est, auxquels seuls ils donnent le nom de *vents alisés*.

Nous avons dit que les *vents alisés* avaient lieu dans tout l'espace compris entre les parallèles de 30 degrés nord, et 30 degrés sud. Cela devrait être ainsi, si l'on ne considérait que la cause générale qui les produit; mais il faut en excepter les parties des mers qui baignent les côtes occidentales de l'Afrique, de l'Amérique et de la Nouvelle-Hollande, situées dans la région de la zône torride. Il règne constamment sur toutes ces côtes des *vents de mer*, dont les directions sont opposées à celles des *vents alisés* : ils soufflent du nord-ouest aux côtes de *Maroc*, du sud et sud-ouest à celle de *Guinée*, et de l'ouest à celles d'*Angole*, suivant le gissement de ces différentes côtes. La cause de ces vents est suffisamment connue par l'expérience de Clark : leur force et leur étendue

dépendent de la quantité de chaleur qu'éprouvent les terres voisines. Il n'en est point de plus marqués que ceux des côtes occidentales d'Afrique, à cause des terrains sabloneux et des vastes déserts secs et arides de cette partie du monde que l'on sait être la plus chaude. Ces vents qui ont leurs plus grandes forces dans le voisinage des terres, se font sentir à plusieurs degrés au large. Là, le vent alisé reprend son cours ordinaire ; mais par une suite de balancement qu'éprouve l'air entre le vent général d'est et les vents particuliers qui se portent sur ces côtes, on trouve dans ces parages, des calmes et des orages comme sous la ligne.

Les vents alisés ne sont pas non plus totalement exempts d'inégalités. Il résulte des observations faites par Förster, dans son voyage autour du monde, 1°. que les vents alisés dans la mer du Sud, sont quelquefois interrompus par des calmes et des vents contraires de la partie de l'Ouest, et que les pluies et les coups de tonnerre sont assez communs dans ces changemens de tems : 2°. qu'ils sont aussi interrompus assez communément à l'approche des terres, sur-tout lorsqu'elles sont d'une hauteur considérable : 3° que dans les intervalles où le vent cesse pour faire place à un autre, il survient ordinairement des calmes et assez souvent des pluies.

Dans l'Océan atlantique ou occidental, qui sépare l'Afrique et l'Amérique, on éprouve, aux environs de l'équateur, et dans la partie boréale sur-tout, des vents variables qui semblent périodiques, des calmes et des orages. Il est à remarquer que l'Océan se res-

serre dans cette partie, que les deux continens se rapprochent, et que l'action du soleil sur ces continens peut être une des causes principales de ces variétés dans les vents, et de ces calmes. Ce sont vraisemblablement ces variétés qui ont donné lieu à la division des *vents alisés* de cet Océan, en *alisés*, proprement dits, et en *vents généraux*. Ces derniers qui se trouvent dans la partie australe, où l'Océan a beaucoup plus d'étendue, soufflent plus constamment du sud-est ou des environs, et sont moins sujets à des variations que les vents alisés de la partie boréale.

On avait supposé à ces *vents alisés* des bornes vers la ligne équinoxiale, mais très-différentes de celles qu'ils ont réellement dans chaque saison : et comme les conséquences qu'on pouvait en tirer, étaient plus propres à induire les navigateurs en erreur, qu'à les instruire sur un objet qu'il leur importe de connaître; l'auteur du Neptune oriental, d'après Mannevillette, a cru devoir préférer l'expérience à l'opinion commune ; et il a examiné dans plus de 250 journaux de navigation, par quel degré de latitude les vaisseaux qui vont aux Indes, avaient quitté les vents alisés, et par quel degré ils les avaient trouvés à leur retour. Il résulte de ses recherches, que dans le mois de nivôse, les limites des vents alisés du côté de l'équateur, se trouvent entre le sixième et le quatrième degré de latitude nord ; en pluviôse, on les rencontre entre le cinquième et le troisième degré ; en ventôse et germinal, ces limites se trouvent entre le cinquième et le deuxième degré ; en floréal, entre le sixième et le

quatrième degré : pendant les quatre mois suivans, l'action des rayons du soleil sur les terres, ainsi que sur les mers de la partie du nord, changeant l'état de l'atmosphère, y rend les vents moins constans, de sorte qu'au mois de prairial les *vents alisés* cessent de souffler au dixième degré de latitude; en messidor, thermidor, fructidor, ils cessent entre les treizième et quatorzième degrés, et ils ne reprennent enfin des bornes moyennes qu'en frimaire et en nivôse. Ces observations, qui sont très-importantes pour le navigateur, peuvent encore servir à diriger les recherches de ceux qui voudraient connaître plus particulièrement la théorie de ces vents.

Le capitaine *Thomas Forrest*, anglais, qui a navigué long-tems dans les mers de l'Inde, et qui a publié un petit traité sur les *moussons* de ces mers, observe que la partie de l'Océan atlantique, que nous venons de considérer, a quelque chose qui ressemble à une *mousson* périodique; et que, si cet Océan était fermé au nord, la partie boréale de la zône des *vents alisés* y serait sujette à une *mousson* régulière, ainsi que la mer des Indes.

En jettant un coup-d'œil sur la carte, il est facile de voir que c'est le grand Océan, situé entre l'Asie et l'Amérique, qui est le théâtre principal des vents alisés. Nous ne connaissons pas encore assez cet Océan, parce qu'il n'a été parcouru que par un petit nombre de navigateurs, dont très-peu se sont approchés de la ligne et de l'équateur. Mais il est très-probable, vu la vaste étendue de cette mer, qui est d'environ 2400 lieues entre les tropiques, et le peu d'îles considé-

rables qui s'y trouvent, que les vents alisés doivent y être généralement plus constans, et moins sujets à des variations. C'est aussi ce qui a fait donner à cet Océan le nom de *Mer Pacifique* et celui de *Mer des Dames*, que l'on voit sur quelques cartes anciennes. Quelques auteurs ont dit aussi que des vaisseaux pourraient traverser cette mer, et aller des côtes d'Amérique aux Philippines et à la Chine, sans toucher à leurs voiles, ou y faire aucun changement; et l'on peut conclure au moins de cette assertion, que les vents ont une direction plus constante dans cette partie que par-tout ailleurs. Nous considérerons les avantages qui résultent de ces vents alisés pour la navigation, lorsque nous aurons reconnu les autres parties du globe, qui sont sujettes aux *vents variables* et aux *moussons*. Je terminerai cet article par une observation de *Forster*, qui a visité, avec *Cook*, la plûpart des îles de la mer du sud, situées entre les tropiques, ou sous la zône torride; c'est que ces îles jouissent plus qu'aucune autre, d'une température égale, et d'un tems doux et constant, en vertu de leur position heureuse dans un grand Océan, où les vents constans et les brises alternatives de terre et de mer affaiblissent l'action des rayons perpendiculaires du soleil. . .

MENTELLE. Voici la question que m'a faite, par écrit, un citoyen :

« En tournant autour du soleil, la terre se meut
» dans un orbite un peu ovale : donc la partie méri-
» dionale est plus grande que la partie septentrionale.

» D'après cela, il me semble que le soleil devrait être
» plus long-tems dans les signes méridionaux, que
» dans les signes septentrionaux ; cependant le con-
» traire arrive : cet astre est environ sept jours de plus
» dans les signes septentrinoaux ; daignez, je vous
» prie, m'en donner la raison. »

Cette lettre est du citoyen *Ferrand*, du district de Saint-Gobin. Il y a une autre question ; mais pour ne pas confondre cet objet, je vais d'abord répondre à celle-ci :

Je crois, citoyen, devoir répondre qu'il y a ici un petit défaut dans l'expression, c'est-à-dire, qu'on ne peut se servir de l'expression *méridionale* et *septentrionale*, quand on ne considère que l'orbite de la terre ; ainsi, on ne peut pas dire que la terre se trouve dans la partie *septentrionale* ou *méridionale* de l'orbite. Elle ne s'emploie qu'en parlant du mouvement supposé du soleil dans l'écliptique. Lorsque ses rayons tombent perpendiculairement sur la partie septentrionale de la terre, on dit : le soleil parcourt les signes septentrionaux. Dans la réalité, c'est la terre qui se meut ; non-seulement elle décrit la plus grande moitié de son orbite, mais de plus, son mouvement est un peu rallenti ; elle emploie donc sept jours de plus. Voilà l'exposé du fait physique ; il vous sera aisé, citoyen, d'en faire l'application par ce qui arrive dans la saison opposée.

VINGT-TROISIÈME SÉANCE.

(9 *Germinal.*)

ART DE LA PAROLE.

SICARD, *Professeur.*

Le tems destiné à notre conférence sera divisé, à l'ordinaire, en deux parties. La première sera employée à répondre à quelques questions qui m'ont été faites, et à des doutes qui m'ont été proposés dans les différentes lettres que j'ai reçues; la seconde partie sera consacrée à entendre ceux qui sont inscrits pour la parole. Ceux qui verront que je ne dis rien aujourd'hui de leurs lettres, ne doivent pas penser que je ne veux point y avoir égard. Leur tour viendra, et je ne manquerai point de leur donner satisfaction aux conférences qui suivront celle ci. Je suis forcé, à raison du peu de tems donné à chaque professeur, de me borner, chaque fois, à l'examen d'un très-petit nombre de lettres, pour que le tems de la conférence ne se passe pas sans discution, et que le sage arrêté des représentans du peuple soit observé.

Je commencerai par l'examen des judicieuses observations du citoyen Rivière, qui m'a prouvé depuis combien il méritait d'égards, quand il me demanda la parole. La première observation du citoyen Rivière a

pour objet la forme que nos conférences ont prises Il improuve le parti que les élèves ont adopté de me communiquer leurs réflexions par écrit. Il croit qu'on pourrait soupçonner les professeurs de ne les y avoir invités, que pour avoir le tems de mieux réflèchir aux réponses, et de n'avoir pas à les improviser. Le citoyen Rivière porte même la franchise jusqu'à dire que cette forme semble adaptée à l'amour-propre qui craint d'être trouvé en défaut par l'improvisation. Je réponds que quand cela serait, je n'y trouverais aucun mal.

Les élèves ont tous assez de respect pour l'École Normale, pour n'y proposer que des observations réfléchies, pour n'y parler qu'après avoir préparé ce qu'ils doivent y dire; pourquoi les professeurs n'auraient-ils pas les mêmes égards, et ne jouiraient-ils pas des mêmes droits? Cette école n'est pas une arène scolastique, où les élèves ont apporté l'ancien esprit qui a si souvent jeté sur les sciences véritables la défaveur qui ne devait retomber que sur ceux qui les gâtaient par un jargon de controverse dont tout l'art consistait à embarrasser lee professeurs. Nous sommes une société de frères qui, animés du même desir de perfectionner l'enseignement, ne connaissons ici d'autre supériorité que celle des connaissances. Passionnés pour la vétité, ce n'est pas à l'avoir devinée que nous mettons notre gloire, mais à nous assurer que nous ne prenons pas son fantôme pour elle. Ce n'est pas du plus ou du moins de tems à la chercher, qu'il s'agit ici; c'est du seul avantage de l'avoir trouvée. Ainsi, en adoptant le moyen le plus sûr pour

l'obtenir, il y aurait encore quelque mérite d'avoir préféré ce moyen à tout autre.

D'ailleurs, citoyens, la voie de la communication écrite, donne à ceux qui ont quelque difficulté à s'énoncer publiquement le moyen d'éclaircir leurs doutes. Tous peuvent franchement les proposer : le tems de la conférence qui se perdait souvent en de longs développemens, sera gagné pour la solution d'un plus grand nombre de difficultés : et comme on ne peut néanmoins se dissimuler qu'il n'y ait de l'avantage dans les discussions improvisées, nous consacrerons toujours le plus de tems possible à ces sortes de discussions.

La seconde observation du citoyen Rivière est celle-là même qu'il a proposée ici, et qui méritait un accueil plus favorable que celui qui lui fut fait ; nous le disons volontiers, quoique nous ne soyons pas de son avis. Elle a pour objet l'avantage qui résulterait, selon lui, de l'abandon qu'il faudrait faire de l'étude de la langue latine.

Le citoyen Rivière n'a pas été content de la réponse que je lui fis ; je viens lui en faire aujourd'hui une plus directe.

J'avoue que même, après avoir lu ses observations avec la plus grande attention et avec un grand desir de les trouver justes, je suis encore resté convaincu que, quand j'ai dit, dans mon programme, que la connaissance des langues, au moins pour la latine, était indispensable pour completter un cours d'éducation ; j'ai énoncé une proposition qui n'est pas fausse, comme le pense le citoyen Rivière. Il paraît,

par l'organisation des écoles centrales, que j'avais, en quelque sorte, pressenti l'opinion de la Convention, puisqu'elle a arrêté qu'il y aurait dans chaque école centrale, une classe destinée à l'enseignement des langues anciennes, et spécialement de la langue latine. Je pourrais donc, ce semble, terminer ici ma réponse : mais à l'École Normale ce n'est pas seulement à l'autorité qu'il faut céder; il y a une force plus grande, et que je regarde comme irrésistible, à laquelle seule j'ai eu recours pour des opinions plus importantes, c'est l'autorité de la raison. Voici sur quoi j'appuie mon opinion :

1°. C'est dans les langues anciennes, telles que la grecque et la latine, qu'on trouve les chefs-d'œuvre de tous les genres de littérature qui forment la propriété de toutes les nations. Les traductions qu'on en a données, même les meilleures, ne sont que comme autant de miroirs infidèles, qui ne réfléchissent qu'une partie des beautés que renferment ces chefs-d'œuvre avec lesquels nous a familiarisé la connaissance des langues anciennes. Les livres écrits en ces langues seraient donc des livres fermés pour nos enfans! Avons-nous le droit de les priver de ces jouissances, et d'anéantir, en quelque sorte, des ouvrages, par la méditation desquels nos meilleurs écrivains sont devenus des modèles pour nous, et dont l'étude peut nous rendre, à notre tour, des modèles pour nos neveux? Nous est-il permis de laisser éteindre ce feu sacré du génie et des talens, allumé par les Grecs, entretenu avec tant de succès par les Romains, et conservé avec tant de soin par nos ancêtres?

2°. La langue latine sur-tout est pour nous une langue-mère ; c'est-là que se trouvent la plûpart des racines des mots français ; et leur vrai sens est, comme l'on sait dans cette réunion, de plusieurs mots latins qui entrent dans la formation de ceux-là.

3°. Tout le monde convient, en outre, que c'est par la comparaison de deux choses qu'on apprend à bien connaître l'une des deux. Ainsi on ne peut douter que par l'étude de la langue latine, la langue française ne s'apprenne bien plus facilement que quand on étudie celle-ci, sans la comparer avec celle-là. La nécessité de connaître le véritable rôle de chaque élément du langage, et le vrai sens de chaque mot, fait recourir à la langue maternelle qui s'est formée par l'application des signes aux choses.

Je dirai plus : c'est que l'universalité de la langue latine, la fixation de ses principes l'ayant rendue, en quelque sorte, la langue de toute les nations, il arriverait que quand la littérature ancienne continuerait d'être en honneur chez tous les peuples, et qu'elle serait, pour leurs écrivains, une sorte de régulateur du goût, cette littérature deviendrait barbare pour les Français. Il faut le dire ici avec franchise ; le peuple le plus avancé dans les arts et dans les connaissances de tous les genres, est, sans contredit, celui qui a le mieux profité de la littérature des anciens.

Que cette langue ne soit étudiée que par ceux qui se trouvent en état de compléter un cours d'éducation, à la bonne-heure : mais que nous renoncions à l'étude des langues anciennes, c'est à quoi je ne

me sens pas la force de souscrire ; et j'ai vu avec la plus grande satisfaction, que la convention nationale, dans son décret d'organisation des écoles centrales, nous a assuré à jamais cette précieuse possession.

J'ajouterai une raison d'utilité qui mériterait seule quelque considération ; c'est que lorsque les Français voyagent dans l'Allemagne, par exemple, ou dans les autres pays, dont ils ne savent pas la langue, la langue latine, qui y est extrêmement répandue, procure aux Français, qui seraient sans ressource, le moyen de demander les choses les plus usuelles et les plus nécessaires : ils se trouvent dans leur propre patrie, quand ils savent le latin.

Barte. Le citoyen Rivière trouvera encore une solution dans le discours qui précède le dictionnaire encyclopédique, composé par d'Alembert : il y trouvera une raison puissante qui démontre la nécessité de connaître une langue morte ; et comme la langue morte la plus usitée jusqu'à présent c'est la latine, de-là résulte cette nécessité de nous appliquer à la connaissance de cette langue. D'Alembert s'appuie sur la nécessité d'avoir un moyen commun pour pouvoir nous communiquer mutuellement nos connaissances. Toute langue vivante est susceptible de trop de variations pour pouvoir établir cette communication ; au lieu que la langue latine restant toujours la même, la communication des connaissances sera très-aisée : ce développement est très-étendu dans ce discours, et le citoyen qui a fait l'observation contre la langue latine,

pourra y trouver de quoi ajouter encore une nouvelle force aux raisons du professeur.

Vinson. Citoyens, je vais dire un mot pour venir à l'appui de ce que vient de vous dire le citoyen professeur :

J'étais, il y a six mois, en Allemagne, prisonnier de guerre, au compte de l'Angleterre : la langue latine, je peux le dire, est cause que je me vois aujourd'hui dans cette école, qui fera époque dans les fastes de la république ; la langue latine, que j'ai employée, parce que je ne connais pas la langue allemande, m'a fait faire connaissance avec des Allemands, des hommes sensibles, amis de l'humanité, de la justice et de la liberté. Dans l'instant où le général Jourdan s'est avancé impétueusement jusqu'à Cologne, et a repoussé les ennemis de notre liberté jusqu'au-delà du Rhin, un citoyen, avec lequel je m'entretenais en latin, m'a délivré des mains des Anglais, et m'a rendu à la liberté. Si je n'avais pas su cette langue, je serais encore au pouvoir de l'ennemi.

Voilà ce que j'avais à dire, pour venir à l'appui de ce qui a été dit en faveur de cette langue.

Sicard. On peut donc regarder le citoyen comme une conquête de la langue latine sur l'Allemagne.

Gonnet. Pour completter votre réponse, à l'objection qui vous a été faite, on peut dire : ce que *la rivière* a enlevé par *alluvion*, elle est obligée de le rendre.

Sicard.

Sicard. Il paraît que les langues anciennes ont gagné leur procès, et que la grande majorité est pour elles; ainsi n'en parlons plus.

Le citoyen Lemaître aurait desiré qu'en traitant du nom, j'en eusse donné la définition : il dit qu'il est étonné de voir toute une leçon employée à parler d'un élément de la parole, et qu'après avoir entendu toute cette leçon, on ne sait pas encore la définition de ce qui a été l'objet de la leçon.

Je dois vous rappeller, citoyens, ce que je vous ai déjà dit, que les anciennes définitions ne me paraissaient pas toutes très-exactes. J'ai dit qu'il fallait trouver d'abord la science, et qu'après l'avoir trouvée, les résultats de nos recherches seraient précisément les définitions que nous cherchions.

Le citoyen Chavassieu me fait quelques observations que je renvoie à la prochaine conférence.

Le citoyen Fontaine demande plusieurs éclaircissemens sur des contradictions qu'il a cru remarquer aussi dans ma leçon; je les remets à la première conférence.

Le citoyen Deville a proposé quelques doutes.

Il fait des observations sur la lettre *n* et la lettre *t*, qui terminent les troisièmes personnes plurielles du verbe; et comme vous savez que cela a été fort discuté, je crois que je n'ai rien à dire à cet égard : on finira, je pense, par laisser ces deux lettres comme nous les avons dans notre langue; non, afin de conserver

l'étymologie, mais une différence essentielle entre le singulier et le pluriel.

Le citoyen *Poissonnier* desirerait que la langue française fût uniforme dans la république française, je crois que sa lettre peut vous intéresser; je vais vous la lire.

CITOYEN,

« Dans le cours de vos leçons vous avez décomposé
» la période avec un art vraiment divin, et vous en
» avez fait, pour ainsi dire, l'anatomie, en nous met-
» tant sous les yeux toutes les parties qui la compo-
» sent; mais un si grand bienfait rendu à la langue fran-
» çaise serait en pure perte, si vous n'aviez soin en
» même tems d'élaguer les épines qui empêcheraient
» de germer une semence aussi précieuse : je veux
» parler des *patois*, grotesque mélange du langage
» grossier de différens peuples barbares qui se répan-
» dirent dans les Gaules, après le déchirement du
» l'empire romain, et malheureusement ces *patois* sont
» encore de nos jours l'idiôme exclusif des deux
» tiers des habitans de la republique. Je voudrais
» que le comité d'instruction publique, prît des
» moyens pour rendre la langue française uniforme,
» et que vous recommandassiez à ceux de mes collè-
» gues, destinés à faire luire le flambeau de la philo-
» sophie dans ces malheureuses contrées, de faire
» leurs efforts pour engager leurs concitoyens à renon-
» cer au langage ridicule de leurs ancêtres. Selon moi,

» le *patois* est à notre langue française, ce que la
» rouille est au fer.

» Les individus qui ne connaissent pas d'autre lan-
» gage, sont bien plus à plaindre que vos sourds-
» muets, puisque ceux-ci, par l'effet de vos leçons
» qui tiennent vraiment du merveilleux, n'ont plus
» rien à envier aux êtres civilisés; tandis que les
» autres vieillis dans le préjugé d'un jargon détesta-
» ble, me paraissent peu susceptibles de régénération.
» Je pense donc que c'est la première tâche à laquelle
» doivent se livrer les élèves, de retour dans leurs
» foyers; en vain y reporteraient-ils une riche mois-
» son de vérités, s'ils ne trouvaient personne qui pût
» les entendre.

» Je vois encore un autre obstacle à la prospérité
» de la langue française; c'est cette multiplicité de
» verbes et de mots nouveaux que chacun se permet
» d'y introduire à sa guise; et qui, loin de l'enrichir,
» ne font que la déparer et l'obscurcir ».

Ici je ne suis pas tout-à-fait de l'avis du citoyen Poissonnier; je pense, avec *Horace*, qu'il faut faire ensorte d'enrichir le langage, autant que nous pouvons; d'ailleurs les verbes, et ces mots nouveaux, ne sont introduits que par la nécessité d'énoncer de nouvelles idées. Je crois que nous ne pouvons trouver trop de moyens de multiplier les signes.

« En effet, continue le citoyen Poissonnier, cette
» nouvelle fabrique de mots est multipliée à un tel
» point, qu'elle augmenterait, de plus d'un tiers, le
» volume de nos dictionnaires. Molière arrêta une
» pareille exubérance, à quelques choses près, par sa

» comédie *des Précieuses ridicules*; et c'est peut-être
» à ce charmant badinage que nous devons tous les
» chefs-d'œuvre d'éloquence qui ont illustré le siècle
» de Louis XIV. Si un pareil abus n'était réprimé,
» je craindrais que bientôt les immortels écrits de
» nos grands hommes, ne fussent regardés comme
» des ouvrages gothiques, sur lesquels la postérité
» daignerait à peine jetter les yeux, tant ils diffé-
» reraient du style moderne ».

Je pense que quelqu'un qui inventerait des mots nouveaux, ne mériterait pas les reproches que se permet l'élève trop sévère; car on lui répondrait avec juste raison, avec Horace, que j'ai déjà cité : *Ditare proprium sermonem qûis vetat.* Ce serait une moisson nouvelle qui ne ferait pas trouver mauvaises les récoltes déjà faites.

« Je voudrais donc encore qu'on assignât à la langue
» française, de justes limites qu'il ne fût plus permis
» de passer ».

Salut, estime et fraternité.

POISSONNIER,

Élève du département de la Creuze.

Godefroy. Je conçois la nécessité de réformer l'ortographe : cependant je crois qu'il est bon de prévenir, avant tout, les difficultés que cette réforme pourrait entraîner.

Si l'on réforme l'orthographe, la première chose qu'il faudra faire, sera de fixer simplement l'as-

ticulation ou le son des consonnes; cette réforme devra nécessairement s'étendre aux noms propres des citoyens : lorsqu'on voudra faire écrire à un élève son nom, s'il s'appe le *Germain*, il ne faudra pas le faire écrire par un G: mais, suivant la réforme, par J. Cependant s'il s'accoutume à négliger l'orthographe dans les noms propres des citoyens, tout le monde conviendra qu'il en résultera pour les actes publics de grands inconvéniens. Je desirerais savoir, citoyen, si vous avez pensé à cet inconvénient, et si vous avez cherché à y remédier.

SICARD. J'avoue que je n'avais pas fait cette observation; je n'ai pas pensé que les noms propres, se trouvant dans la ligne de nos réformes, devraient éprouver des changemens, sous peine d'être inconséquens nous-mêmes. Les actes civils des citoyens français éprouveraient aussi des changemens qui pourraient être cause de beaucoup de procès, de discussions désagréables. Cette observation me paraît être d'un grand poids. J'aurai le soin de la faire remarquer à ceux qui sont faits pour nous donner des lois à cet égard. Lorsque j'ai proposé des réformes sur l'orthographe, je me suis bien gardé de m'arroger le droit de les faire; j'ai seulement examiné fraternellement avec vous, s'il ne serait pas bien de faire des changemens dans l'orthographe française. Chacun a dit son avis de vive voix ou par écrit; et il est résulté de ce choc d'opinions, une lumière qui paraîtra tôt ou tard. Je ferai part au comité d'instruction publique, législateur dans cette partie, de toutes les observations

qui auront été faites, et j'y ajouterai celle-ci qui mérite d'y obtenir une place distinguée.

VINGT-QUATRIÈME SÉANCE.

(16 *Germinal.*)

P H Y S I Q U E.

H A U Y, *Professeur.*

HAUY. Nous vous avons observé, en parlant de la pesanteur, que cette force agissait à la manière des forces accélératrices, dont l'intensité croît uniformément, et nous nous sommes contentés d'ajouter qu'on avait découvert la loi de cette accélération. Les citoyens Lagrange et Laplace vous feront voir comment elle est devenue le fondement de la dynamique, et a préparé de loin la sublime théorie de Newton sur les mouvemens célestes. Cependant comme Galilée, auquel nous sommes redevables de la découverte de cette loi, a eu besoin de recourir à l'observation, pour s'assurer qu'elle existait réellement dans la nature, telle qu'il l'avait déterminée à l'aide de la géométrie, nous avons cru devoir mettre sous vos yeux quelques expériences qui tendent vers le même but, et pour lesquelles nous allons nous servir d'une machine très-ingénieuse inventée par Athoowd. La prin-

cipale propriété de la loi dont il s'agit ici, consiste en ce que les espaces parcourus en vertu de la pesanteur croissent comme les quarrés des tems ; c'est-à-dire, que si l'on suppose qu'un corps soit tombé librement d'une certaine hauteur, et que l'on considère les espaces parcourus par ce corps après un, deux, trois, quatre, etc. instans égaux ; ces espaces seront entr'eux comme les nombres 1, 4, 8, 16, etc., qui représentent les quarrés des tems. On peut considérer aussi les espaces que le corps parcourt successivement, pendant le 1er. le 2^{d}, le 3e, le 4e, etc., instant de sa chûte, et alors ces espaces seront comme les nombres impairs 1, 3, 5, 7, etc. ; ce qui n'est qu'une manière différente de présenter le premier rapport entre les espaces et les quarrés des tems. Or, on a reconnu qu'un corps qui tombait librement, parcourait 15 pieds $\frac{1}{10}$, pendant la première seconde de sa chûte, d'où il suit que pendant la 2de suivante, il parcourra 45 p. $\frac{3}{10}$; pendant la 3e., 75 p. $\frac{5}{10}$; pendant la 4e., 105 p. $\frac{7}{10}$, etc.

Athoowd a trouvé le moyen de représenter, pour ainsi dire, en raccourci les effets de cette loi, en ne laissant exercer à la pesanteur qu'une petite partie de sa force ; et telle est la manière dont il a combiné le jeu de sa machine, que cette partie donne des résultats exactement proportionnels à ceux qui auraient lieu, si la pesanteur jouissait de toute son intensité.

Cette machine a encore d'autres usages que je pourrais vous indiquer ; mais je retarderais le plaisir que vous aurez à entendre le citoyen Lefèvre vous l'ex-

poser lui-même, dans le cours des expériences qu'il va avoir la complaisance de vous faire.

Lefevre Gisneau. Le citoyen professeur vient de vous rappeller les lois auxquelles sont soumis les corps dans leur chûte ; lois dont la découverte est due à Galilée, l'un des hommes qui ait le plus contribué à l'avancement des sciences physico mathématiques. Les expériences qui avaient servi à vérifier ces lois, ne pouvaient être transportées dans l'enseignement, à cause des hauteurs considérables dont il fallait faire tomber les corps, pour mesurer les espaces. Un savant anglais nommé Athoowd a imaginé un moyen, pour faire ces expériences dans un cours de physique, à l'aide de l'ingénieuse machine qui est sous vos yeux.

Pour remplir cet objet, il fallait racourcir les espaces que les corps parcouraient dans leur chûte, de manière que ces espaces conservassent entr'eux le rapport donné par la loi de l'accélération. Athoowd a pensé que s'il faisait tomber un corps, de manière que la force qui solliciterait ce corps fût balancée en partie par un contre poids, le mouvement se trouvant rallenti, dans le rapport de la diminution de la force accélératrice, les espaces parcourus seraient beaucoup plus petits, à égalité de tems, et ne laisseraient pas d'être toujours soumis à la même loi.

Dans cette vue, Athoowd a suspendu deux bassins de balance aux deux extrêmités d'un fil de soie, qui passe sur la circonférence d'une roue, laquelle fait l'office d'une poulie ; l'axe de cette roue ne repose que par deux points, vers chaque extrêmité, sur

les circonférences de deux autres roues qui tournent en même-tems que lui, et le jeu de cet appareil est tellement combiné que l'on peut regarder le frottement comme presqu'anéanti.

L'inventeur devait faire entrer dans son calcul, non-seulement les poids placés dans les bassins de balance; mais encore ceux de ces bassins eux mêmes, et celui des différentes roues destinées à détruire le frottement, parce que la force motrice avait à vaincre l'inertie de ce rouage qui était proportionnelle à son poids.

Cela posé, tel est le rapport entre les deux masses qui agissent de part et d'autre, que celle qui l'emporte n'est en excès sur l'autre que de $\frac{1}{64}$, et voici la raison pour laquelle Athoowd a préféré ce rapport. Seize pieds anglais répondent à très-peu près à 15 pieds plus $\frac{1}{10}$ des nôtres, qui donnent l'espace parcouru par un corps; en vertu de la pesanteur, pendant la première seconde de son mouvement: il en résulte que celle des deux masses qui l'emporte sur l'autre de $\frac{1}{64}$, doit parcourir trois pouces au lieu de 16 pieds; et ainsi ce petit espace représentera l'unité, dans la série 1, 3, 5, 7, 9, etc. qui donne les rapports entre les espaces parcourus pendant plusieurs secondes successives.

Ces espaces se déterminent au moyen d'une règle divisée en pouces, le long de laquelle se meut la masse la plus pesante. Cette règle porte un curseur que l'on fixe, au moyen d'une vis de pression, à l'endroit où l'on veut que le mouvement s'arrête. Un pendule à secondes placé dans la machine, et

auquel est adapté un timbre qui resonne à la fin de chaque vibration, sert à estimer la durée de la chûte.

Je place le curseur à trois pouces ; et au moment où le pendule commence une vibration, je laisse tomber la masse dont le poids est en excès de $\frac{1}{64}$. Vous voyez qu'à la fin de la première seconde, cette masse a frappé le curseur, après avoir parcouru les trois pouces qui répondent au tems de sa chûte.

Je vais placer le curseur à douze pouces.... La masse a parcouru ces douze pouces en deux secondes, savoir trois pouces pendant la première, et neuf pendant la suivante.

Fixons maintenant le curseur à 27 pouces..... Ici la durée de la chûte a été de trois secondes, et les espaces parcourus successivement étaient 3 pouces, 9 pouces et 15 pouces.

On peut, à l'aide de la même machine, rendre sensible aux yeux un autre résultat, qui se déduit immédiatement du précédent, par le moyen du calcul. Voici en quoi il consiste. Supposons un corps qui soit tombé, pendant un certain tems, en vertu d'un mouvement uniformément accéleré ; concevons de plus que la vîtesse acquise à la fin de ce tems devienne uniforme, et continue de solliciter le corps. Dans ce cas, le corps parcourra, pendant un second tems égal au premier, un espace double de celui qui avait été parcouru par le mouvement uniformément accéléré.

Pour mettre ce résultat en expérience, je substitue à ce poids arrondi qui forme $\frac{1}{64}$ de la masse du mobile, et qui est l'excès du poids de cette masse sur celui de l'autre masse, une règle de même poids. Le cur-

seur que le mobile rencontre dans sa chûte, est percé en forme d'anneau ; et comme le diamètre de cet anneau est plus court que la règle, le mobile arrivé au curseur y déposera cette règle. Passé ce terme, les deux masses étant égales, l'action de la pesanteur sur la mobile sera continuellement vaincue par l'action égale et contraire de la masse située de l'autre côté, ensorte que le mobile n'obéira plus qu'à la vîtesse qu'il avait au moment où il aura passé par le curseur, et qui agira uniformément sur lui. Je place le curseur à 12 pouces, et je laisse tomber le mobile.....: au bout de deux secondes, le mobile est arrivé au curseur; il y a déposé la règle dans laquelle résidait la force accélératrice; il a continué de tomber: mais par un mouvement uniforme, et pendant les deux secondes suivantes, il a parcouru 24 pouces, c'est-à-dire, un espace double du premier.

Les lois du mouvement uniformément accéléré, ont également lieu en sens contraire pour le mouvement uniformément retardé, et peuvent être de même rendues sensibles par des expériences analogues aux précédentes. On peut faire aussi, à l'aide de la même machine, diverses expériences relatives au mouvement d'un corps le long d'un plan incliné. Mais les résultats de ces expériences ne sont que des corollaires du même principe, dont il est aisé de les déduire par la géométrie. La seule chose qui soit ici proprement du ressort de la physique, est la découverte de la loi à laquelle est soumise la force accélératrice, parce qu'il n'y avait que l'expérience qui pût donner la mesure de cette loi.

VINGT-CINQUIÈME SÉANCE.

(19 *Germinal.*)

ART DE LA PAROLE.

SICARD, *Professeur.*

Sicard. Je vous ai promis de vous communiquer aujourd'hui la lettre qui m'a été écrite par le père de l'élève sourd-muet que vous avez entendu par er; elle contient les moyens qu'il a employés pour enseigner à son enfant la chose du monde la plus pénible et la plus difficile : j'ai cru que comme ce jour-ci est consacré aux conférences, ce ne serait pas tromper votre attente, d'ouvrir la conférence sur tout ce que vous avez entendu sur l'art d'instruire les sourds muets ; je n'avais pas encore exposé à vos yeux une partie des principes que je suis dans cette méthode ; mais aujourd'hui que vous avez vu les moyens que j'emploie, chacun pourra me faire part des difficultes que l'exposition de ces principes peut avoir fait naître dans son esprit.

Voici la lettre :

Nismes, ce 18 Juillet 1792, an 4 de la liberté.

CITOYEN,

« La lettre que vous avez eu la bonté de m'écrire
» m'a comblé de joie ; vous êtes satisfait des progrès
» de mon fils, vous me témoignez même quelque
» surprise de ce qu'il sait déjà ; j'avais craint, en
» vous l'envoyant, que ce qu'il savait déjà ne nuisît
» à ce que vous aviez à lui apprendre : c'est à l'in-
» telligence de cet enfant que je suis redevable des
» succès que j'ai eus dans l'ébauche de son éducation.
» Vous me demandez compte de mes procédés ; j'ai
» mis en pratique la méthode de monsieur l'abbé
» de l'Épée : vous la connaissez bien mieux que moi,
» vous êtes bien mieux en état de juger dans quelle
» circonstance elle a besoin d'être modifiée et même
» corrigée. Je satisferai, le mieux qu'il me sera pos-
» sible, à votre demande, en vous rendant compte
» de mes leçons. J entrerai dans des détails qui pa-
» raîtraient fastidieux à tout autre que vous, qui
» ne cherchez que ce qui peut être utile à des êtres
» malheureux et disgraciés de la nature.

» Cet enfant montra fort jeune de l'intelligence ;
» et avant même de connaître la méthode de Mon-
» sieur l'abbé de l'Épée, j'avais commencé à lui faire
» prononcer *papa*, *tata*, *papé*, sans lui avoir fait
» connaître les caractères dont on se sert pour écrire
» ces mots.

» Lorsque je me fus procuré l'ouvrage de l'abbé
» de l'Épée, je tâchai de suivre sa méthode autant

» qu'il me fut possible, et je m'appliquai à lui faire
» prononcer les voyelles, en les traçant : ce fut
» d'abord un *a*, puis un *é*, un *i*, un *o* et un *u*; je
» lui fis mettre le doigt dans ma bouche pour lui
» faire sentir les diverses positions de ma langue en
» prononçant les différens sons (1). (Il faut observer
que le père de cet enfant a, comme l'abbé de
l'Épée et comme moi, deux ou trois dents de
moins au côté de la bouche ; sans cela il serait
impossible d'y faire passer le doigt de l'enfant et de
parler : mais l'absence de ces dents facilite le
moyen de passer un petit doigt, et d'observer par
le moyen de ce petit doigt le mouvement de la
langue).

» J'eus beaucoup de peine à lui faire prononcer
» d'une manière distincte *i* : (il faut observer que la
lettre *i* est la plus difficile à prononcer pour un
sourd-muet, c'est même à la diffiulté de la prononciation de cette lettre qu'on reconnaît le sourd-muet), et il n'y parvint qu'en poussant une es-
» pèce de cri aigu qu'il conserva pendant long-tems
» en prononçant cette voyelle, et qu'il n'a perdu
» que par un long usage. J'éprouvai aussi quelque
» difficulté pour l'*u*, (le père n'a jamais réussi à
faire dire *u* à son fils : vous avez observé qu'au lieu
de dire *u*, il dit *ou* comme tous les peuples, à

(1) Tout ce que l'on trouvera dans cette lettre écrit entre deux parenthèses, est le langage du professeur, qui a cru devoir y ajouter ces courtes explications.

l'exception du peuple Français), et il a toujours
» conservé beaucoup de penchant à prononcer *ou* :
» je ne cessais de le reprendre là-dessus, en lui
» faisant observer que pour prononcer *u*, il faut que
» les lèvres restent serrées dans les coins et ne laissent
» qu'un petit passage à l'air dans le milieu. Lors-
» que je fus parvenu à lui faire prononcer distinc-
» tement les cinq voyelles, que je m'apperçus que leur
» forme lui était devenue familière, et qu'il les pro-
» nonçait dans quelqu'ordre qu'elles fussent rangées ;
» j'ajoutai un *p*, au-devant de chacune, et en lui
» indiquant la syllable que j'allais prononcer, je pris
» le milieu de mes lèvres avec mes deux doigts,
» en lui faisant observer que je les pressais l'une contre
» l'autre, et je prononça fortement *pa* : je lui fis
» signe de m'imiter ; il prononça d'abord *pa*, il savait
» déjà articuler cette syllabe depuis quelque tems,
» et de suite, *pé*, *pi*, *po*, *pu*. J'écrivis ensuite *ba*,
» *bé*, *bi*, *bo*, *bu*, (il a parfaitement suivi l'analyse
dont je vous ai parlé déjà ; ce père sans avoir ob-
servé qu'il y avait des lettres fortes et des lettres
douces, conduit tout naturellement par la force
impérieuse de l'analogie, a passé au *b*, qui en est
l'adoucissement), et pour l'adoucissement qui de-
» vait produit cette lettre comme pour tous les autres,
» je posai ma main sur son épaule ou sur sa cuisse ;
» je l'appesantis dessus, et lui fis observer qu'en pro-
» nonçant *pa* mes lèvres se pressaient fortement l'une
» contre l'autre ; ensuite allégeant ma main, je lui fis
» comprendre que pour prononcer *ba*, la pression de
» mes lèvres était beaucoup moindre : j'obtins par ce

» moyen *ba*, *bé*, *bi*, *bo*, *bu* ; (cela répond à ce que me proposait dernièrement un citoyen - élève qui demandait s'il n'était pas possible que le père se fût servi de l'organe vocal » j'écrivis ensuite *ta*, *té*, *ti*, *to*, » *tu*, (vous voyez que le père passe du *p* à la lettre dentale, et toujours il commence par la forte, parce qu'il est beaucoup plus aisé d'apprendre à un être qui n'entend pas, de prononcer fortement que doucement : il se serait trompé s'il avait commencé par le *d*, au lieu de commencer par le *t*) : « je lui » fis remarquer que pour articuler cette syllabe, le » bout de ma langue appuyait contre les dents de la » mâchoire supérieure, et pour l'en faire plus aisé- » ment appercevoir, je laissai un peu sortir mal langue » entre mes dents comme si j'en mordais le petit » bout ; je prononçai fortement *ta*, et puis *té*, *ti*, » *to*, *tu* ; *da*, *dé*, *di*, *do*, *du*, et *fa pha*, etc. Cela n'est pas difficile, tous les sourds - muets savent le faire.) « Je lui fis observer que pour prononcer cette » syllable j'appuyais la mâchoire supérieure sur ma » lèvre inférieure comme pour la mordre ; je pronon- » çai fortement *fa*, il m'imita et prononça *fa*. *fé*, *fi*, » *fo*, *fu*, *va*, *vé*, *vi*, *vo*, *vu* ; (qui en est l'adoucissement : observez comme tout cela se suit, comme le *p* conduit au *b*, comme le *t* conduit au *d*, comme l'*f* conduit au *v*, etc.) j'écrivis pour lors *sa*, *sé*, » *si*, *so*, *su* ; je plaçai sa main sous mon menton, » je prononçai fortement *sa*, (et alors il se fait un mouvement très-sensible sur la main qu'on place sous » le menton.) et je lui fis appercevoir qu'en pronon- » çant cette syllabe je faisais descendre l'air perpen-

» diculairement

» diculairement sur le dos de sa main, et que je
» faisais une espèce de sourire : je mis à mon tour
» ma main sous son menton, pour lui dire de faire
» comme moi; il n'eut pas de peine à en venir à bout
» et prononça *sa*, *sé*, *si*, *so*, *su*; *za*, *zé*, *zi*, *zo*, *zu*. »
(Vous voyez comme les lettres fortes conduisent
aux douces, et comment, en apprenant au sourd-
muet une lettre, on lui en apprend deux : vous voyez
encore avec quelle méthode ce père se conduit; et
certainement, il ne vous sera pas échappé une ré-
flexion bien naturelle, que c'est un travail bien tou-
chant, que celui d'un père donnant paisiblement et
et tranquillement ses leçons à son fils; et jugez
quelle devait être sa joie lorsqu'il obtenait quelque
succès.) « Je traçai ensuite *cha*, *ché*, *chi*, *cho*, *chu*,
» je prononçai fortement devant lui *cha*; je lui fis
» remarquer l'avancement de mes lèvres qui for-
» maient l'entonnoir; que ma langue était plus
» retirée en prononçant cette dernière syllabe, que
» lorsque j'avais prononcé *sa*; que l'air sortait plus
» chaud de ma bouche, et qu'il ne descendait pas
» perpendiculairement; que le bout de la langue
» était un peu relevé : j'obtins, par ce moyen, *cha*,
ché, *chi*, *cho*, *chu*; *ja*, *jé*, *ji*, *jo*, *ju*. » (Ainsi, comme
gé, *gi*
vous voyez, jamais le père ne donne une leçon qu'il
n'obtienne deux résultats, qu'il ne fasse prononcer
deux lettres.) « Et toutes les fois que dans la pronon-
» ciation de *cha*, il s'approchait trop de *sa*, j'ap-
» puyais mon doigt sur sa langue, pour lui donner
» à entendre qu'il devait baisser un peu le milieu de

» la langue, en en relevant un peu le petit bout,
» et ce signe me réussissait.

» J'écrivis ensuite { *ca*, *co*, *cu*, / *qua*, *que*, *qui*, *quo*, *qu*, *u*, / *ka*, *ké*, *ki*, *ko*, *ku*,

» Pour le faire parvenir à la prononciation de cette
» syllabe, je lui tins le bout de la langue assujetti
» en bas, et je lui fis signe de prononcer *ta*; mais
» ne pouvant remuer le bout de la langue que je
» tenais assujetti, il fut forcé d'en hausser le milieu,
» ce qui me donna *ca* ». (L'effort que fit l'enfant pour relever le petit bout de la langue et pour prononcer *ta*, lui fit, malgré lui, prononcer *qua*. Je trouve cela très-ingénieux, et c'est toujours nouveau pour moi : je ne comprends pas comment le père a pu imaginer que le *ka* naîtrait du *ta* commencé, et qui ne peut pas être fini; et cela nous donne la prononciation des lettres *k*, *c* et *q*; et comme vous sentez fort bien, l'adoucissement de chaque lettre devenait une lettre de plus. Le *ca* adouci devait nous donner le *g*; l'enfant prononce d'abord les lettres dures *c*, *q*, *q*, *c*, *c*, et ensuite la lettre adoucie *g*, et successivement, *que*, *qui*, *co*, *cu*, *ga*, *gue*, *gui*, *go*, *gu*,) « il eut besoin
» pendant quelque tems de tenir lui-même le bout de
» sa langue pour articuler cette syllabe, et ce ne fut
» que par l'usage qu'il apprit à se passer de ce secours.
» Je passai ensuite à *ma*, *mé*, *mi*, *mo*, *mu* ». (Ici je trouve qu'il aurait dû commencer par *pa*, et ensuite

il aurait dû passer à *ma* ; car il y a beaucoup d'analogie entre le *pa* et le *ma* : il est parvenu à son but, c'est la même chose.) « Le *m* étant un *p* pour le » nez, je lui fis remarquer que je disposais mes or- » ganes comme pour prononcer *pa* ; mais je lui fis en » même-tems placer ces deux doigts sur les deux » côtés de mes narines, pour lui faire sentir qu'en » prononçant cette syllabe, je faisais sortir l'air par » le nez ; je parvins par ce moyen à lui faire pro- » noncer *ma*, etc. J'écrivis ensuite *ná* ; je lui fis obser- » ver que je disposais mes organes comme pour pro- » noncer *ta*, et je renouvellai la même opération que » dessus. » (Vous voyez que l'on a raison de dire que le *n* est une lettre dentale, et qu'on peut aussi la rapporter à la touche nazale, de manière qu'on peut dire que c'est une lettre dentonazale.) « Je l'amenai de cette » manière à prononcer *na*, *né*, etc. J'écrivis ensuite *la*, » *lé*, etc, et je prononçai fortement devant lui *la*, » en lui faisant remarquer que, pour prononcer cette » syllabe, j'appuyais ma langue contre mon palais » au-dessus des gencives supérieures, et que je l'abais- » sais ensuite : et comme en articulant cette syllabe, » on a la bouche suffisamment ouverte pour que les » mouvemens de la langue soient appeṙçus, je me » contentai de prononcer plusieurs fois, en sa présence, » *pa* : ce ne fut qu'après plusieurs tentatives et diffé- » rentes leçons qu'il parvint à l'articulation de cette » syllabe. J'écrivis ensuite *ra*, *ré*, *ri*, *ro*, *ru* : je pro- » nonçai fortement et longuement cette syllabe en lui » faisant poser sa petite main sur mon cou, au nœud » de la gorge, afin de lui faire sentir le mouvement

„ qui s'y opérait quand je faisais ce roulement ; je ne
„ pus cependant parvenir à lui faire articuler cette
„ syllabe qu'en me gargarisant en sa présence, et le
„ faisant se gargariser lui-même : quand il y fut par-
„ venu, je lui fis comprendre qu'il devait se faire dans
„ son gosier le même mouvement qu'il avait fait en
„ se gargarisant ; ils habitua à cet exercice, et parvint
„ à prononcer très-distinctement *ra*, *ré*, *ri*, *ro*, *ru*.
„ Pour *xa*, *xé*, *xi*, *xo*, *xu*, comme je vis que j'éprou-
„ vais des difficultés, je renvoyai cet exercice au
„ tems où il se serait familiarisé avec la prononciation ;
„ et je parvins alors, sans beaucoup de peine, à lui
„ faire articuler cette syllabe, en lui montrant qu'il
„ fallait prononcer comme s'il y avait *qsa*, etc.

„ Quand j'eus achevé l'alphabet de cette manière,
„ je le recommençai en écrivant deux consonnes avant
„ la voyelle ; j'écrivis donc *pra*, *pré*, etc. Je lui fis
„ poser sa main sur mon col, au nœud de la gorge,
„ comme j'avais fait pour la prononciation de *ra* ; je
„ lui fis remarquer la disposition de mes lèvres pour
„ le *p*, et je prononçai lentement *pra* : j'eus d'abord
„ *pe*, *ra* ; je l'arrêtai, et je lui fis signe qu'il avait pro-
„ noncé deux syllabes, en disant moi-même *pe*, *ra*,
„ en comptant avec mes doigts à mesure que je
„ prononçais une, deux : je prononçai de nouveau
„ *pra* ; je n'élevais qu'un seul doigt pour lui faire en-
„ tendre que je n'avais fait qu'une seule émission de
„ voix, et qu'il devait en faire de même : j'obtins par
„ ce moyen *pra*, etc. ; ensuite *bra*, *tra*, *dra*, *fra*, *vra*,
„ *cra*, *gra* : je passai ensuite à *pla*, *ple*, etc. ; je tins la

» bouche ouverte, et je lui fis appercevoir la posi-
» tion de ma langue au-dessus de mes gencives supé-
» rieures pour prononcer *la* : je disposai mes lèvres
» pour le *p*, et je prononçai *pla* ; il m'imita et pro-
» nonça comme moi, *pla*, *plé* ; etc. : je fis de même
» pour *fla*, *cla*, etc.

» Lorsqu'il sut articuler toutes ces syllabes, je
» recommençai en plaçant les voyelles avant les con-
» sonnes, et j'écrivis *ap*, *ep*, etc. ; il ne fut question
» que d'empêcher qu'il dît *ape* : pour cela je lui fis
» voir qu'après avoir prononcé la voyelle, mes lèvres
» restaient fermées et simplement disposées pour la
» consonne : par ce moyen il prononça *ap*, *af*, *ac* :
» pour *am* et *an*, je lui fis sentir, en lui faisant
» placer ses doigts sur les côtés de mes narines,
» qu'après avoir prononcé la voyelle, il devait jeter
» la respiration par le nez. Je lui enseignai, après
» cela, à prononcer les diphtongues *ai*, *eu*, *oi*, j'ob-
» tins facilement *eu* ; il prononçait naturellement *ou*
» pour *u* : je lui dis que *ai* se prononçait *e* et *oi*, en lui
» écrivant *oua* ; je l'exerçai ensuite sur les syllabes plus
» compliquées et qui finissent par deux consonnes,
» comme TRANS, ÇONS, etc ; je lui portai la main au
» nez pour lui indiquer la prononciation du *n*, et de
» suite sous le menton, pour lui montrer celle du *s* :
» ce ne fut que par l'usage que je lui appris les diffé-
» rentes prononciations d'une même lettre, de l'*e* par
» exemple, qui se prononce comme un *a* dans *prendre*,
» *entendre*, etc. ; de l'*i* qui se prononce comme *e* dans

» *importante*; du *t*, qui se prononce comme *s*, dans » *nation*, etc.

» Vous voyez, citoyen, que je n'ai employé que des » moyens bien simples; et que si j'ai réussi, c'est à » l'intelligence de l'élève qu'il faut l'attribuer. »

PEYRE.

Laperruque. Ce qui me paraît admirable dans votre éducation, c'est la manière dont ils écrivent l'orthographe: je conçois bien que MASSIEU, à raison de l'habitude et de l'exercice, l'écrit fort bien; mais que THOURON, qui n'a que neuf ans, sache aussi bien l'écrire, c'est ce qui m'étonne.

SICARD. Le citoyen est étonné que les sourds-muets sachent l'orthographe: il est vrai qu'ils la savent d'une manière étonnante; ils ne font pas une faute; c'est que les mots ne sont jamais prononcés par eux: ce sont des tableaux; il n'y a jamais de contradiction dans la prononciation des mots et dans la manière de les écrire: ainsi n'y ayant pas cette contradiction contre laquelle nous sommes toujours obligés de nous tenir en garde, c'est une difficulté de moins pour eux. Ainsi dans le mot *prendre*, il y a la lettre *e* qui a le son de l'*a*. Après avoir appris à nos enfans à dire toujours A, leur apprendre qu'il y a des cas ou A, a le son de l'*e*, et l'*e* le son de l'*a*, vous sentez que ces exceptions échappent à l'enfance: il serait donc plus naturel

d'écrire comme l'on parle, que d'écrire d'une manière et de parler d'une autre; les sourds-muets ont donc moins de difficultés que nous à écrire d'une manière exacte.

On peut encore dire que le sourd-muet a des yeux meilleurs que les nôtres; il regarde plus attentivement, son œil est plus observateur : comme il sait que pour se faire entendre, il faudra que le tableau de ses pensées et de ses idées soit bien régulier, et que sans cette régularité, il ne peut être en communication avec nous; il met donc plus de soin que nous à regarder comment les mots s'écrivent, et en conséquence les mots passent par ses yeux, dans son esprit, comme nous les écrivons.

Laperruque. Cela serait vrai si vous ne présentiez que des tableaux, mais il me paraît écrire fort correctement d'après les simples signes.

Sicard. Voici une troisième réponse à cette observation : il y a entre le sourd-muet et moi deux langues, comme il y avait dans les colléges, le français et le latin; un professeur parlait français, les écoliers traduisaient en latin ce qu'il disait : le français était la langue maternelle de l'élève, et la latine la langue apprise. Entre le sourd-muet et moi, il y a tout de même une langue maternelle et une langue apprise. La langue maternelle est celle des signes : quand je lui présente des idées, je les lui présente dans la langue de son pays, et après cela il les traduit dans

la nôtre : la seule différence qu'il y ait entre le sourd-muet et l'élève des collèges, n'est que dans les moyens, que dans la manière ; le sourd-muet est toujours traducteur. Ainsi, quand je parle au sourd-muet, je lui parle dans sa langue : quand il me répond, c'est dans la mienne, comme vous allez voir ; je vais lui faire cette demande : QUELLE EST LA LANGUE LA PLUS NATURELLE DES SOURDS-MUETS ?

Vous le voyez arrêté ; c'est que ce mot *langue* est au figuré, et il le prend au propre : je ne suis pas fâché de cette suspension ; cela vous fera voir les difficultés sans nombre qui se présentent dans son éducation, à raison des termes propres et des termes figurés.

Réponse du sourd-muet :

C'EST LA LANGUE DU GESTE, OU LE GESTE, OU LE SIGNE GESTICULÉ.

SICARD. Cependant il ne faut pas manquer d'observer qu'il s'est arrêté-là : il n'y aurait point de langue plus parfaite que celle qui peindrait toutes nos idées ; qui aurait un langage pour les affections de l'ame, et un langage pour les conceptions de l'esprit, pour les opérations physiques ; un langage enfin pour toutes les idées.

Quand j'ai demandé quelle est la langue la plus naturelle au sourd-muet, le mot *langue* n'est pas au sens propre : vous sentez que l'homme de la nature doit être arrêté par cette ambiguité de langage ; cependant la réflexion lui a fait concevoir que c'est une

manière extraordinaire et seulement comparative et figurée de s'exprimer.

Je vous ai annoncé la continuation de la leçon précédente, elle était assez intéressante pour ne devoir pas être abandonnée ; il s'agit d'introduire le sourd-muet à la connoissance des idées intellectuelles, nous sommes parvenus au mot IDÉE : je vous ai dit que ce mot-là devait précéder la génération de toutes les opérations intellectuelles; nous allons y procéder: la première chose qu'il faut lui demander, c'est, *qu'est-ce que voir?* C'est de-là que nous tirerons tout ce dont nous avons besoin.

Duchesne. Un enfant à qui on montrait, comme une chose merveilleuse, un homme qui parlait cinq langues différentes, témoigna qu'il en doutait; on lui demanda la raison de son doute, il répondit : *mais je ne vois pas ses cinq langues.*

SICARD. Un enfant ne passe pas aisément du sens propre au sens figuré ; si nous disons : cette personne a deux langues, trois langues, dont elle se sert pour parler ; il doit naturellement croire que cette personne a trois langues. Voici comment je fais pour passer du langage propre au figuré : je commence par établir l'analogie réelle entre les opérations du corps et celles de l'esprit : par exemple pour le mot *langue*, je commence par faire voir que la langue jouant le plus grand rôle dans ce que nous appelons la PAROLE, nous nous servons du mot *langue* pour tout ce qui regarde la PAROLE, ou l'art d'ex-

primer nos idées. Je fais beaucoup de phrases pour lui en donner l'exemple : je fais voir que tout ce qui est dit dans ces phrases-là, est exprimé par le seul mot LANGUE ; que ce mot sera donc entre nous un signe convenu pour exprimer tout ce qui appartient à l'art de communiquer toutes les pensées ou toutes les idées, par le moyen des mots, des phrases et des périodes.

Un élève. Mais les mots qui ont deux significations. Comment faites-vous pour les faire entendre et pour en faire distinguer les valeurs diverses ?

SICARD. C'est par des applications multipliées. Prenons pour exemple le mot OBLIGATION : *J'ai contracté* L'OBLIGATION *d'aller demain à Versailles* ; *je vous ai l'*OBLIGATION *du m'avoir procuré telle chose.* Comme ces mots-là ne sont jamais seuls dans la série des mots et des opérations de l'entendement, il faut rapprocher d'eux les mots qui sont à-peu-près synonymes ; et c'est par les plus connus, qu'on fait connaître les moins connus. Il en est des mots comme des personnes ; il y a des personnes qui n'étant pas connues, le sont par d'autres ; ainsi quand on dit : *J'ai contracté* l'OBLIGATION, je dis, *j'ai contracté le* DEVOIR ; je suppose que le mot DEVOIR est entendu par des explications précédentes. Or, *obligation* et *devoir*, étant à-peu-près la même chose, on dit : *obligation* signifie, *je suis* LIÉ ; *ma volonté est* LIÉE *à cela* ; *je ne peux la séparer de là*, *sans couper*, *sans rompre quelque* LIEN :

c'est toujours en passant par des choses sensibles qu'on fait connaître celles qui ne le sont pas.

C'est un embarras, il faut l'avouer, que la multiplicité des mots qui ont plusieurs acceptions ; ce sont les applications propres à chaque sens des mots, qui les font entendre.

Debrun. Mais comment pouvoir faire saisir toutes les nuances de manière à ce que le sourd-muet ne mette pas un mot pour un autre ? comment lui faire saisir exactement le mot que vous aviez dessein de lui expliquer ?

Sicard. Quand nous voulons apprendre un mot que nous ne connaissons pas encore, ou ce mot est abstrait et métaphysique, ou il ne l'est pas : s'il ne l'est pas, rien n'est plus aisé ; il sert alors de dénomination à quelque chose de sensible et qu'on peut montrer, et on montre cet objet ou cette action, en même tems qu'on montre le mot qui en est le signe. Mais je suppose que ce mot soit abstrait ; alors ce mot appartient aux opérations de la volonté, ou aux opérations de l'intelligence ou de l'entendement : quand c'est à l'entendement, il n'y a pas de mots isolés, parce qu'il n'y a pas d'idées isolées ; chaque idée principale est, pour ainsi dire, une sorte de centre autour de laquelle sont des idées accessoires qui forment une espèce de famille, l'une conduit à la connaissance de l'autre, de sorte qu'on les connaît bientôt toutes, les unes par les autres ; de manière que quand on a la connaissance de la métaphysique des langues, on ne se

méprend jamais sur la véritable valeur ou la distinction d'une idée avec une autre : alors on parcourt toutes les idées qui sont autour de celle qu'on veut faire connaître ; et c'est par ce passage de l'une à l'autre, par des exemples et des applications, qu'on les distingue toutes et qu'on connaît bientôt chaque famille. Quand on a bien vu tout ce qui est autour d'une idée, on la détache de la masse commune, et alors ce travail accoutume l'esprit à abstraire et fixe l'intelligence sur elle. (C'est un ouvrage très-difficile.) Il ne faut pas vous dissimuler, citoyens, que ce travail qui se présente presque tous les jours est très-ardu ; il faut quelquefois passer une heure, quelquefois deux, pour enseigner un mot : mais ce travail n'est pas perdu ; l'intelligence se développe, la connaissance des mots va toujours en s'étendant, le domaine de la pensée s'agrandit, la raison s'exerce dans la recherche de la vérité. Ah ! citoyens, qui pourrait trouver trop longue une marche aussi sûre, et dont les succès sont toujours infaillibles ?

Passons à l'explication que nous avons annoncée. *Voir*, va être notre premier anneau qui va servir à trouver tous les autres. Voici la définition de *voir*, par le soud-muet lui même.

VOIR. *Recevoir sur l'œil extérieur les rayons de la lumière* FLÉCHIS *ou envoyés*. (Vous voyez pourquoi il commence par se servir du mot FLÉCHIR OU ENVOYÉ *sur l'œil*, *et réfléchi ou renvoyé par cet objet* sur l'œil de celui qui voit.)

Voyons ce qu'il dit sur le mot *Idéer*.

IDÉER. *Recevoir sur l'œil intérieur l'image d'un objet déjà vu, ou flairé, ou goûté, ou touché.*

Il ne parle pas d'*entendre*, parce que c'est nul pour lui.

Vous observerez, citoyens, une chose bien précieuse ; c'est qu'il y a une analogie parfaite entre ces deux élémens, l'un doit nécessairement conduire à la connaissance de l'autre : en effet, vous voyez que le sourd-muet est parvenu à savoir qu'il y a deux sortes ou deux manières de VOIR, l'une extérieure, l'autre intérieure. Vous vous rappellez sans doute ce qui s'est passé à la séance précédente, pendant laquelle un portrait nous a amenés au mot *idéer*; car sans cette leçon préparatoire, celle-ci serait trop brusque sans analyse, et par conséquent ne serait pas comprise : cette leçon-ci en suppose donc une autre déjà donnée.

La première définition est donc *recevoir les rayons de lumière :* la seconde sur IDÉER, *c'est recevoir l'image d'un objet.* Jusques-là, le mot *image* est parfaitement entendu : le mot *recevoir* est le même dans les deux définitions ; il n'y a de différence que dans ces deux mots l'ŒIL EXTÉRIEUR et l'ŒIL INTÉRIEUR. Le sourd-muet ayant déjà appris ce qui distingue chacun de ces yeux, doit entendre aussi parfaitement que nous, et autant qu'il est possible, ce que c'est qu'*idéer.* Au reste il y a quelqu'un de vous qui m'a écrit que *le mot idéer est passif*, puisque nous sommes réellement passifs *quand nous recevons une idée ou une image.* Je lui réponds que cela est très-vrai ; mais qu'il doit observer ici que ce mot, dans cette définition, est aussi *passif*; *recevoir l'image d'un objet*, désigne cer-

tainement une passivité, par conséquent la définition ne contredit point les idées reçues.

Maintenant, je renouvelle ce que j'avais déjà dit, qu'il n'y a pas d'idées innées; qu'il est absurde de dire qu'il y en a, parce que l'idée est l'image d'un objet, et qu'il ne peut y avoir d'image qu'autant qu'il y a un original, et qu'autant qu'une sensation est réveillée dans l'esprit, par une impression causée sur un des sens, par un objet extérieur, et que par conséquent notre définition ruine à jamais la doctrine des idées innées.

Voici la troisième opération de l'homme, considéré comme moral.

VOULOIR. Ce mot est par rapport aux affections du cœur, comme le mot *idéer* est par rapport aux opérations de l'entendement, et comme le *voir* est par rapport aux opérations de l'œil organique. Voici sa définition, d'après le sourd-muet.

Vouloir. C'est *porter ou approcher son cœur vers un objet que l'esprit croit bon et agréable.*

Observez ici, citoyens, que dans le *vouloir*, il y a toujours deux opérations; on ne *veut* pas sans *croire*, et on ne CROIT pas sans VOIR: je ne dis pas qu'on CROIE bien, qu'on CROIE juste, qu'on VOIE juste; mais nous ne pouvons pas *vouloir* ce que nous ne *croyons* pas nous être agréable; si nous nous trompons, c'est une erreur de notre esprit. Il y a encore croyance de la convenance d'un objet avec la nature de notre être: ainsi *vouloir*, est, comme vous voyez, composé de deux opérations de l'esprit, de l'esprit qui croit

une chose convenable à son bien-être, et du cœur qui d'après cette vue ou cette croyance de l'esprit, se détermine et desire cette chose. Il y a donc dans le VOULOIR *croyance* et *détermination* ; quand je dis *décision*, je ne veux pas dire *décision* passive, mais *décision* active.

Voici le second élément du premier *voir*.

REGARDER. *C'est arrêter l'œil extérieur sur un objet, pour le mieux voir.*

Cette définition est prise dans les termes de la première.

PENSER. *C'est arrêter l'œil intérieur sur une idée, pour la mieux connaître.*

Vous voyez que ces définitions sont prises les unes dans les autres, ce sont presque les mêmes mots.

DESIRER. *C'est arrêter son cœur sur un objet, pour le posséder.*

Je ne dois pas passer là-dessus, sans vous faire observer une chose bien précieuse ; c'est qu'ici tous les mots sont techniques, qu'aucun ne peut être remplacé par un autre.

FIXER, pour l'œil extérieur, *c'est arrêter long-tems l'œil extérieur sur un objet, pour le mieux voir.*

RÉFLÉCHIR. *Arrêter long-tems l'œil intérieur sur une idée, pour la mieux connaître.*

AIMER. *Arrêter long-tems son cœur sur un objet, pour le posséder.*

A la prochaine séance nous continuerons l'explication de cette méthode.

GÉOGRAPHIE.

BUACHE et MENTELLE, *Professeurs.*

Berge. Dans le volume des débats, page 91, on lit ces mots : Du tems d'Hypparque, nous avions l'hiver à un autre point du ciel; vous parlez d'une autre révolution de la terre que celles que l'on appelle diurne et annuelle. Je vous demanderai, citoyen professeur, si on peut entendre par cette autre révolution cette grande année dont parle Cicéron dans son Hortensius, et qu'il évalue à 12,952, qui est évaluée par Censorine à 19,000, par Muschembroeck à 15,000, et par l'illustre Cassini à 24,800.

Pour ce qui concerne Hypparque, je vous demanderai pour fixer cette époque, s'il faut entendre Hypparque, fils de Pisistrate; ou un autre Hypparque, habile mathématicien qui vivait quatre cents ans après.

Pour ce qui concerne le nombre des étoiles et la quantité de lieues qu'il y a de la terre aux astres, je crois ces nombres indiqués dans la leçon en nombres décimaux complets. Je demande si le nombre de ces étoiles et de ces lieux est nombre fixe, ou si les astronomes ont voulu donner à-peu-près, ou ont voulu, comme on dit, *rotundare numerum.*

Mentelle. Je vais répondre aux deux questions; et

et pour commencer par la dernière, je vous dirai, citoyen, qu'il n'y a aucune distance donnée de la terre aux étoiles.

Berge. C'est aux astres.

MENTELLE. C'est aux planètes apparemment que vous appelez ici astres ; quoique ce ne soit pas l'usage : on a, d'une manière positive, les distances du soleil aux planètes ; elles sont en nombre rond dans les *leçons* : mais on les trouve d'une manière encore plus précise dans les ouvrages d'astronomie, et notamment dans ma Cosmographie. Quand j'ai dit, il y a 13 millions de lieues du soleil à Mercure, c'était pour donner une idée générale de la distance qui existe entre ces deux corps ; je l'ai donnée en nombre rond de peur de me tromper, en voulant y joindre exactement le nombre dans ses détails : mais dans les ouvrages d'astronomie, et même dans ma Cosmographie, ces distances se trouvent telles que les calculs astronomiques les donnent ; on les a à quelque chose près pour toutes les planètes, jusqu'à la planète d'Herschell, à six cents soixante-trois millions de lieues.

Quant au changement arrivé du tems d'Hypparque, vous sentez bien vous-mêmes que quand deux Hypparques se présentent dans l'histoire, on ne peut guères supposer que ce fût le fils de Pisistrate qui s'occupa de la précision des équinoxes, disant : que ce point d'astronomie aurait été négligé par l'autre

Hypparque, l'un des plus grands hommes de l'antiquité, en astronomie. C'est donc lui qui a trouvé que de son tems il s'écoulait moins de tems depuis l'équinoxe du printems jusqu'à l'été, que de l'été à l'équinoxe d'automne; et actuellement nous trouvons le contraire, et nous avons vu pourquoi : cela tient à la précision des équinoxes et à la forme de l'orbite que décrit la terre. Si la terre décrivait un cercle, il n'y aurait pas de différence pour la durée entre les saisons; mais la terre décrivant une ellipse, trace une portion de cette ellipse plus grande que l'autre, puisque le soleil est à l'un des foyers. Ainsi elle doit être plus de jours pour aller du printems à l'automne, que de l'automne au printems. Il en existe une double raison; 1°. elle parcourt une plus grande portion de son orbite; 2°. parce que son mouvement se ralentit, jusqu'à ce qu'ayant passé par l'aphélie, elle arrive au solstice d'été : elle augmente ensuite d'accélération dans le même rapport, et arrive ainsi à l'équinoxe d'automne.

Au reste, ceci tient aux principes de l'astronomie-physique, que les professeurs de mathématiques se sont réservés.

N. B. *Ici finit la conférence par le citoyen Mentelle; le citoyen Buache, qui lui succéda, prit la parole, et continua les développemens, commencés dans la conférence précédente.*

Buache. Voici une question qui vient d'être déposée

sur le bureau par le citoyen Ponchin, du district de Saint-Lô.

* Les différens climats, tels que les donnent les tables, ont été déterminés d'après la supposition que le globe terrestre est sphérique ; l'applatissement des pôles, la protubérance de l'équateur, ne doivent-ils pas entrer comme élémens dans ce calcul ; et alors les résultats du calcul où on les ferait entrer, résultats conformes à ce qui doit réellement avoir lieu, ne seraient-ils pas différens de ceux où le globe est considéré comme une sphère parfaite ?

D'après cela, si on compare la position d'un pays donné, sur les sphéroïdes applatis avec la position correspondante sur la sphère, n'y aura-t-il pas une différence entre son climat et son plus long jour, et celui que donne le calcul ? et si la chose est ainsi, ne pourrait-on pas en déduire une nouvelle preuve en faveur de l'applatissement de la terre vers les pôles ?

PONCHIN, district de Saint-Lô.

Les observations que fait ici le citoyen Ponchin, sont justes et bien fondées. Les degrés des méridiens que l'on supposait égaux dans l'hypothèse de la sphéricité de la terre, vont en augmentant de l'équateur aux pôles, en conséquence de l'applatissement de la terre vers les pôles bien démontrés aujourd'hui. Les tables des climats qui ont été calculées jusqu'à présent dans la même hypothèse de la terre sphérique, ne sont pas conséquemment d'une exactitude rigoureuse : mais la différence que donnerait un nouveau

calcul, fait d'après l'applatissement de la terre, ne peut être aussi bien considérable, l'ellipse de la terre différant très-peu du cercle, ou la terre étant à très-peu près sphérique. Au surplus, l'applatissement de la terre n'est pas déterminé encore d'une manière bien exacte : quelques astronomes le supposent de $\frac{1}{178}$; il est suivant Newton, de $\frac{1}{230}$; et suivant le citoyen Laplace, de $\frac{1}{321}$: ce dernier a publié, dans les mémoires de la ci-devant académie des sciences, année 1783, un *mémoire sur la figure de la terre*, dans lequel il considère tous les élémens qui peuvent servir à déterminer la figure de notre planète ; il doit en présenter le résultat dans son cours des mathématiques, à l'École Normale ; et je pense que la question du citoyen Ponchin, doit lui être renvoyée.

Nous avons établi les limites des vents alisés sur les parallèles de 30 degrés de latitude septentrionale et méridionale : mais ces limites ne sont pas tellement fixées, qu'elles ne s'étendent ou ne se resserrent quelquefois, suivant la saison de l'année, où le lieu du soleil qui a la plus grande influence sur ces vents. Nous avons dit que des vaisseaux qui partaient d'Europe, en été, pour les Indes, trouvaient ces vents alisés dans l'Océan occidental, avant d'avoir atteint le 30e. parallèle, et assez communément vers le 40e. degré de latitude. Où ces vents alisés cessent, là commencent les vents variables qui s'étendent jusqu'aux pôles : dans cet espace, il n'y a rien de bien déterminé et de constant, si l'on considère la surface du globe où ces vents ont lieu : tant et tant de causes opposées peuvent agiter l'air, qu'il serait fort extraor-

dinaire en effet de trouver la moindre régularité dans la marche de ces vents : mais nous ne nous occupons ici que des vents qni soufflent sur les mers, où il y a moins d'obstacles qui s'opposent à une marche régulière ; et nous pouvons entrevoir leur cours, la diversité de leur force, et leur inconstance même, d'après les causes principales de l'agitation de l'air dont nous avons déjà parlé, et qu'il convient de considérer de nouveau.

Ces causes sont : 1°. le mouvement de la terre, dont la vîtesse est plus grande que celle de l'air ; 2°. l'élasticité de l'air qui, comprimé par quelque cause que ce soit, est bientôt nécessité à une réaction ; 3°. les condensations et dilatations partielles de l'atmosphère, occasionnées par le froid et le chaud, et qui varient dans les diverses contrées et à diverses hauteurs ; 4°. les fermentations des vapeurs qui s'élèvent de la terre, et de celles que les nuages contiennent ; 5°. le gissement des côtes élevées et la situation des chaînes de montagnes qui rompent l'effort des vents et les détournent de leur direction. Examinons un instant les effets principaux qui résultent de chacune de ces causes.

1°. Le mouvement de la terre sur elle-même ou sa révolution journalière, qui est la cause première du vent, n'agit pas également sur toutes les parties de l'atmosphère ; son action la plus forte est sur les parties comprises entre les deux tropiques, où la vîtesse est la plus grande, et sur les couches inférieures qui sont en contact avec la surface du globe. Comme les parties de la terre situées en dehors des

deux tropiques, ne font pas leur révolution avec autant de rapidité que celles qui sont entre ces deux cercles, les vents d'est qui résultent de ce mouvement, y doivent être plus faibles, sur-tout lorsque le soleil est dans leur voisinage, que ceux qui ont lieu entre les deux tropiques, et qui forment les vents alisés ; ainsi ils se laissent facilement repousser, et se changent en un vent contraire d'Occident en Orient. D'un autre côté, les couches inférieures de l'atmosphère, qui sont la région principale des vents, doivent recevoir des côtes qui bordent les continens, pour peu qu'elles soient élevées, une impulsion plus ou moins forte, qui les porte encore d'Occident en Orient.

2°. L'air a, comme nous l'avons déjà dit, une tendance très-marquée à se rendre des pôles où il est plus dense, à l'équateur où il est plus raréfié ; mais un tel effet ne peut avoir lieu, sans que l'air accumulé au centre, ne reflue en sens contraire. Cette réaction n'est point douteuse ; et l'air raréfié se répand de l'équateur vers les pôles, par les parties supérieures de l'atmosphère, comme on peut le conjecturer de l'expérience de Franklin. Cette réaction se manifeste d'ailleurs assez souvent dans nos climats, où nous voyons, que des vents de Nord et d'Est, lorsqu'ils ont duré plusieurs jours, sont presqu'immédiatement suivis de Sud-Ouest ; elle est, sans contredit, une des sources les plus puissantes et les plus communes des variétés du vent, parce qu'elle a lieu, non-seulement de la zône torride à l'égard des autres zônes, mais par-tout où quelque cause a excité un mouvement considérable dans l'air. C'est de cette

combinaison que naissent mille sortes de vents différens, dont le cours et la force offrent des bisarreries inexplicables.

3°. Une cause d'un genre semblable, est la différence locale et sans cesse variable de la chaleur sur les différens points de l'atmosphère; différence bien sensible et très marquée par les états du thermomètre. Les terres, par leur situation, par leur élévation, et par la nature de leur sol, sont susceptibles de réfléchir plus ou moins de chaleur, et elles doivent avoir en conséquence une grande puissance sur les dilatations et condensations locales et diverses de l'atmosphère, et une grande influence sur les vents. C'est en été que la chaleur plus forte rend les dilatations et les condensations partielles de l'atmosphère plus sensibles et plus fréquentes; et c'est aussi dans cette saison que le vent est généralement plus variable et plus sujet aux calmes et aux orages.

4°. Les fermentations des vapeurs qui s'élèvent de la terre et de celles que les nuages contiennent, donnent lieu à une foule de dilatations et de condensations partielles et diverses de l'atmosphère, et conséquemment à une interruption continuelle dans l'équilibre et dans le cours de l'air: voilà pourquoi les montagnes qui arrêtent et fixent les vapeurs, rendent les pays où elles sont situées plus sujets aux orages, et pourquoi il tonne si peu en pleine mer. C'est en été que la chaleur élève une plus grande quantité de vapeurs, et que le tonnerre conséquemment gronde plus souvent. Les ouragans n'ont lieu aux îles Antilles que depuis le 25 messidor, jusqu'au 25 vendémiaire;

ce tems, qui est la saison la plus chaude de l'année, est sujet aux pluies et aux orages, et c'est pour cela qu'on lui donne le nom d'*hyvernage*. Il en est de même des ouragans de l'Ile-de France, dans l'hémisphère austral : c'est dans les mois de nivôse, pluviôse et ventôse, ou dans la saison chaude que cette île les éprouve. On a observé que dans leur commencement, ils soufflent toujours d'un point de l'horizon opposé à la direction du vent alisé, et ordinairement entre le sud sud-ouest et le nord-ouest; et on sait que les coups de vent n'ont lieu que par l'amas des nuages et des vapeurs, et seulement lorsque cet amas s'est fait dans des directions opposées. Dans certains parages, lorsque les vapeurs se fixent au sommet des montagnes, c'est une marque certaine d'un changement de vent ou d'un orage : on sait qu'au cap de Bonne-Espérance une vapeur, même d'une très-petite étendue, qui paraît au sommet de la montagne de la Table, est un présage certain d'un gros vent.

5°. La situation des terres élevées influe sur les vents, en rompant leur effort et en les détournant de leur direction. On éprouve tous les jours un effet semblable dans les villes où le vent prend un cours différent dans chaque rue, et dans les ports où l'on remarque à peine des vents qui paraissent être très-violens en mer. Les montagnes des Gattes, dans la presqu'île de l'Inde, rompent le cours des vents périodiques de la mer des Indes; de manière que l'on a l'hiver ou des pluies continuelles à l'Orient de ces montagnes, pendant que l'on a l'été ou le

beau tems dans la partie occidentale. L'île de Madagascar, en arrêtant le cours du vent alisé de la mer de l'Inde, donne lieu à une mousson particulière dans le canal de Mosambique, qui sépare cette île de la côte orientale de l'Afrique. On remarque, en conséquence de la situation invariable des chaînes de montagnes, qu'il n'y a guères de contrée au monde qui n'ait son vent particulier, et, pour ainsi dire, favori. Muschembrock a observé que les vents d'ouest étaient plus fréquens en Hollande; aux côtes occidentales de Bretagne, les vents sont le plus souvent au sud-ouest; et aux côtes de Portugal, ils sont dix mois de l'année du nord-nord-ouest au nord-est.

On conçoit aisément qu'avec tant de causes opposées qui tendent à rompre l'équilibre de l'air, les vents ne peuvent être que sujets à beaucoup de variations au-delà de la bande des vents alisés; et c'est ce qui a fait nommer vents variables tous ceux que l'on trouve au dehors de cette bande : cependant en examinant avec quelqu'attention, et une carte sous les yeux, les principales causes que nous venons d'exposer, on remarque que parmi ces vents variables, il doit y en avoir de plus constans, de plus déterminés, et qui dominent plus généralement, tels que les vents d'ouest, dans la partie septentrionale de l'Océan Atlantique. Ces vents d'ouest paraissent déterminés par le mouvement de la terre, qui se communique à une partie de l'atmosphère, par la réaction ou le reflux d'une partie du vent alisé que les côtes réfléchissent, par la raréfaction de l'air, beaucoup plus considérable en Europe que sur les parties de

dans les mois de juin et juillet 1773, et des vents d'ouest également constans, entre la nouvelle Zélande et la terre de Feu, en novembre et décembre 1774 : il a observé dans la partie la plus sud de sa route, en dedans et auprès du cercle polaire Antarctique, que les vents d'est étaient les plus constans et dominaient plus long-tems, et il pense que ces vents d'est sont une espèce de reflux des vents d'ouest qui sont les plus généraux dans les zônes tempérées.

De cette observation et de plusieurs autres que ce savant a eu occasion de faire sur les vents, il pense que l'on pourrait peut être considérer le tout de cette manière : « En dedans des tropiques, la grande raré-» faction de l'atmosphère, causée par la chaleur du » soleil, produit le vent d'est; ce mouvement cons-» tant du fluide aërien du côté de l'ouest, occasionne » une espèce de reflux vers les zônes tempérées, de » sorte que le vent tourne insensiblement au nord » et au sud, et enfin à l'ouest qui devient le vent » dominant dans les deux zônes tempérées : ce cou-» rant d'air à l'ouest est ensuite contre-balancé vers » les zônes glaciales, et par une autre espèce de » reflux devient un vent d'est dans ces dernières zônes. Cette idée ingénieuse n'est présentée par Forster, que comme une simple conjecture, et il a soin de la distinguer des faits qu'il a observés, et qu'il offre avec confiance comme des matériaux pour l'histoire des vents. Il observe que cetre histoire est encore imparfaite et qu'elle le sera toujours, parce qu'on n'a pas rassemblé un grand nombre d'observations exactes, et parce que les hommes étant portés à recueillir le

plutôt possible le fruit de leurs travaux, ne se soucient pas de préparer des matériaux dont la postérité seule doit faire usage. Cette remarque importante sera recueillie sans doute par tous ceux qui s'intéressent aux progrès des sciences et qui connaissent tous les avantages de la navigation. Je passe aux vents périodiques de la mer des Indes, connus sous le nom de *Moussons*.

Les différentes combinaisons des vents qui ont lieu dans la mer des Indes, sont une suite nécessaire des principes que nous avons exposés précédemment; et il nous suffira pour les faire comprendre, de considérer sur la carte, l'étendue et les formes de cette mer, ainsi que la situation des terres qui la bornent. La mer des Indes n'est, à proprement parler, qu'un golfe formé par l'Afrique, l'Arabie, la Perse, les Indes, la Chine, les îles Philippines et la Nouvelle-Hollande. Ce golfe, immense à nos yeux, n'est pas autre chose dans l'ordre de l'univers; entièrement ouvert au Midi, entre les caps de Bonne-Espérance et de Diemen, il est entièrement fermé au Nord par les terres : il communique du côté de l'est avec le grand Océan; mais par des détroits seulement et entre un grand nombre d'îles qui rompent le cours des vents réglés de cet Océan. Les moussons ont lieu particulièrement dans la mer des Indes, et ne vont pas au-delà de l'Archipel des Moluques et des Philippines.

Pendant tout le cours de l'année, il souffle dans cette mer un vent réglé du sud-est, depuis le 10e. jusqu'au 30e. degré de latitude sud; ce vent est l'alisé

des autres mers, et il est indiqué sur notre carte par la même couleur, ou la teinte de bleu : il est à remarquer qu'il ne passe pas le méridien de la pointe orientale de Madagascar. Depuis le milieu de prairial, jusqu'au milieu de brumaire, tems où le soleil échauffe et dilate le plus l'air dans la partie septentrionale de la mer des Indes, le même vent de sud-est s'étend jusqu'au deuxième degré de latitude sud; il occupe la bande colorée en jaune sur la carte, et il représente ainsi le vent alisé austral dans toute son étendue : il ne passe pas non plus le méridien de la partie orientale de Madagascar.

Pendant le tems que ce vent de sud-est, ou le véritable alisé, souffle dans toute sa plénitude, dans la partie australe de la mer des Indes souffle un vent de sud-ouest dans la partie septentrionale de cette mer, depuis l'équateur jusqu'au fond du golfe vers le nord, espace coloré en verd sur la carte. Ce vent dure depuis environ le 1er. floréal, jusqu'au 1er. brumaire. Pendant les six autres mois de l'année, et depuis brumaire jusqu'en floréal, tems où le vent de sud-est se termine au deuxième degré de latitude sud, il souffle dans la même partie septentrionale de la mer des Indes un vent de nord-est qui est le même que l'alisé de la bande du nord; mais plus faible que dans les autres mers, parce qu'il est rompu plusieurs fois par l'archipel des Philippines, et par les deux presqu'îles de l'Inde.

Dans le même tems, à-peu près, et pendant que les deux vents alisés ont lieu au nord et au sud de l'équateur, il s'établit un vent d'ouest et nord-ouest

entre les deux, dans la bande comprise depuis l'équateur jusqu'à 10 degrés de latitude sud, et qui est colorée en jaune sur la carte : c'est cette bande que le vent de sud-est occupe, comme nous l'avons dit, depuis le milieu de prairial, jusqu'au milieu de brumaire. Ce vent d'ouest, ou de nord-ouest, ne commence qu'au-delà et à l'est du méridien de la pointe orientale de Madagascar ; et on remarque que du côté de la Nouvelle-Hollande, il s'étend jusqu'à 12 et 13 degrés de latitude sud ; il est en général plus faible que les autres et sujet à des variations.

Enfin le canal de Mozambique, ou le détroit qui sépare l'île de Madagascar de la côte d'Afrique, a ses vents particuliers de nord-est et de sud-ouest, dont la durée est très-inégale. Le premier ne dure guères que trois ou quatre mois, dans le tems où le soleil, placé verticalement au-dessus des terres voisines, y cause une grande dilatation à l'air : le vent de sud-ouest dure huit ou neuf mois de l'année, parce qu'il est produit par le vent alisé du sud-est, qui, en se brisant sur la côte d'Afrique, tourne au nord dans le détroit, où il est poussé d'ailleurs par les colonnes d'air plus condensé de l'hémisphère austral.

Telles sont les principales variétés des vents que l'on remarque dans la mer des Indes, et que l'on connaît sous le nom de Moussons. On distingue ordinairement quatre moussons ou saisons, pendant lesquelles les vents soufflent communément six mois d'un côté et six mois de l'autre : savoir, la mousson du sud-est, et la mousson du nord-ouest, au sud de

l'équateur; la mousson du sud-ouest, et la mousson du nord-est, au nord de l'équateur.

Il est facile d'appercevoir les causes de ces variétés, en considérant une carte de la mer des Indes, d'après les principes que nous avons exposés. On voit d'abord que rien ne gêne dans l'hémisphère austral le cours ordinaire du vent alisé, et conséquemment qu'il doit y régner toute l'année un vent de sud-est. Lorsque le soleil échauffe et raréfie l'air au nord de l'équateur, le vent du sud-est devenu plus frais, doit se rapprocher de l'équateur et suivre la marche qu'il a dans les autres mers : au contraire, lorsque le soleil échauffe et raréfie l'air au sud de l'équateur, il doit y avoir dans les parties les plus raréfiées, et aux environs de l'équateur, des vents faibles et même des calmes, comme nous avons dit qu'il y en avait dans l'Océan Atlantique. Ces vents faibles ne pouvant vaincre l'obstacle que leur présente du côté de l'ouest, les vents très-marqués du sud-ouest qui y dominent la plus grande partie de l'année, il est naturel qu'ils se dirigent vers l'est, où les porte d'ailleurs le mouvement de la terre qui est le plus rapide sous l'équateur : voilà sans doute l'origine de cette bande des vents d'ouest au sud de l'équateur, qui n'est connu que depuis peu de tems, et dont on tire aujourd'hui de grands avantages pour la navigation.

La mousson du sud-ouest au nord de l'équateur, est produite en partie par les mêmes causes. Les terres de l'Afrique, de l'Arabie, de la Perse, de l'Inde et autres, qui sont les plus anciennement habitées du globe, doivent recevoir et réfléchir une chaleur forte

et puissante, lorsque le soleil est au nord de l'équateur: c'est donc au-dessus de ces terres, plutôt qu'au-dessus des eaux et vers l'équateur, qu'a lieu la plus grande dilatation de l'air. Les colonnes d'air situées au sud de ces terres, doivent donc se porter vers elles avec une force d'autant plus grande que la chaleur réfléchie est plus forte, et aussi parce qu'il n'y a point de terre au sud qui puisse affaiblir cet effet: ainsi il est naturel que le vent vienne en grande partie du sud; il tourne à l'ouest et devient ainsi sud-ouest, entraîné par le vent de sud-ouest qui sort du canal de Mozambique et s'avance au nord, en suivant le gissement des côtes de l'Afrique et de l'Arabie. D'ailleurs les terres des deux presqu'îles de l'Inde, s'avançant beaucoup au sud, ainsi que les îles de la Sonde, et raréfiant l'air, rendent le vent sud-ouest dans la partie occidentale de leurs côtes. Le tems de cette mousson du sud-ouest est appelé, dans l'Inde, l'arrière-saison, parce que le vent y est moins régulier et moins marqué que dans la mousson du nord-est, qui est le vent naturel. Ce n'est guères qu'au large, ou loin des terres, que cette mousson est bien déterminée; encore les vents y sont le plus souvent du sud. Les dilatations causées par la chaleur de la terre, donnent lieu à des brises de terre et de mer le long d'une partie des côtes.

La mousson du nord-est au nord de l'équateur, qui succède à la mousson de sud-ouest, commence à la fin de vindémiaire, et finit au commencement de floréal: c'est à-peu-près le tems que le soleil est au-dessus de l'hémisphère austral; les terres du fond

du

du golfe, moins échauffées, n'interrompent plus par une raréfaction supérieure, le cours ordinaire du vent alisé : c'est au sud de l'équateur qu'existe la plus forte raréfaction de l'air, et il est naturel que le vent y vienne du nord. Quoique le vent de cette mousson soit plus régulier et plus marqué que celui de la mousson du sud-ouest, il l'est beaucoup moins que celui de la mousson du sud-est, ou du vent alisé de la bande australe, à cause des terres qui en rompent l'effort, et qui occasionnent aussi des brises de terre et de mer : près des côtes de Malabar et de Guzurat, les vents sont, dans cette saison, de l'ouest au nord-nord-ouest, et ce n'est qu'au large qu'on retrouve le vent de nord-est.

Les changemens de ces deux moussons se font par degrés et jamais subitement : les vents variables règnent entre l'une et l'autre ; néanmoins ces révolutions sont ordinairement suivies, ou quelquefois précédées de tempêtes ou d'ouragans, sur-tout lorsque la mousson du nord-est succède à celle du sud-ouest. Le changement de la mousson au sud de l'équateur, est aussi accompagné de mauvais tems ; mais les vents n'y sont pas violens, et il n'arrive point d'ouragans ni de tempêtes. Nous n'avons considéré ici que les moussons générales de la mer de l'Indé ; mais il y en a d'autres particulières à des parties de mer de peu d'étendue, comme les golfes et les détroits. La mer Rouge et le golfe Persique, par exemple, quoique séparés seulement par l'Arabie, ont des vents différens ; ils soufflent de la mer Rouge, environ 9 mois de l'année, de la partie du sud, depuis le 15 fruc-

tidor jusqu'au 15 prairial ; et de la partie du nord ; ou nord-nord est, les trois autres mois. Dans le golfe Persique, ils soufflent depuis environ le 15 vendémiaire jusqu'au 15 messidor, de la partie du nord-ouest ; et les trois autres mois du côté opposé. Ces derniers ne sont pas si réguliers que ceux de la mer Rouge. Dans le détroit de Malaca, les vents sont presque toujours inconstans et variables, et chaque mousson n'y souffle pas long-tems. Enfin dans la mer de Chine, comprise entre les côtes de l'Asie et de l'Archipel des Indes, le voisinage des terres y rend les moussons, et sur-tout celles du sud-ouest, sujettes à de grandes vicissitudes. On sait qu'il pleut presque sans cesse pendant onze mois de l'année dans l'île de Bornéo.

Il nous reste à considérer les vents périodiques, connus sous le nom de brises de terre et de mer, et qui ont lieu dans tous les pays de la zône torride. Le cours de ces vents est très-régulier, mais leur effet n'est jamais sensible qu'à une petite distance de terre ; chaque jour, quelques heures après que le soleil est levé, le vent commence à souffler de la mer ou du large vers les terres ; il est faible d'abord, mais il se fortifie et conserve toute sa force, environ depuis midi jusqu'à quatre heures du soir : alors il mollit, et pour l'ordinaire il est tout-à-fait calme au coucher du soleil : peu après, le vent s'élève de la terre et souffle ainsi vers la mer, pendant toute la nuit. On conçoit que ces espèces de moussons journalières, ont pour cause les dilatations et les condensations de l'air au-dessus des terres. Les brises du large sont

d'autant plus sensibles, que l'étendue des terres est plus considérable; mais elles sont presqu'insensibles aux petites îles, qui, par leur peu d'étendue ne peuvent déranger le cours général du vent alisé. Les brises de terre qui succèdent aux brises du large sont bien plus générales; elles ont lieu par-tout, aux petites îles, comme aux plus grandes et aux continens, sur-tout à l'égard de leurs côtes occidentales. En Europe, pendant les saisons chaudes, et lorsque le tems est beau, on éprouve un effet semblable : le matin le vent est à l'est; il passe à l'ouest pendant le jour, pour retourner au nord-est et à l'est pendant la nuit; position qui lui est naturelle, lorsque l'atmosphère jouit d'un état de pureté et d'équilibre. Les habitans de la mer disent alors que le vent suit le soleil, parce que l'air qui se porte toujours vers le lieu où la chaleur, et conséquemment la dilatation, est la plus forte, va en effet frapper successivement les faces orientale, méridionale et occidentale, des terres et des objets opposés à l'effet du soleil.

Nous nous sommes étendus sur l'article des vents que l'on considère rarement dans l'étude de la géographie, parce qu'ils ont une grande influence sur les qualités des différens pays, et que l'on peut tirer de cette considération de grands avantages pour le progrès des connaissances. C'est par le moyen des vents que la nature dissipe l'air chargé d'exhalaisons putrides, et qu'elle nous en fournit sans cesse un plus pur : les vents transportent les nuages sur toute la surface du globe; ils occasionnent, par leur réunion, la pluie qui nous est quelquefois si nécessaire, et

ils déposent sur les montagnes les eaux qui forment les rivières et les fleuves : ils tempèrent une chaleur trop forte, et la zône torride serait peut-être inhabitable sans eux : ceux qui sont humides favorisent la végétation des plantes; et ceux qui sont secs absorbent l'humidité superflue des terres, et des objets qu'on leur expose; enfin la navigation, sur laquelle la France doit aujourd'hui porter ses regards, leur doit toute son étendue.

Il y a tant de rapports et une si grande analogie entre le cours des vents et celui des courans de la mer, que la connaissance des uns conduit naturellement à celle des autres. On distingue dans la mer un courant général qui va de l'est à l'ouest, un autre qui va de l'ouest à l'est, un troisième qui va des pôles vers l'équateur, et des courans périodiques qui suivent ordinairement les vents réglés, selon les saisons de l'année.

La cause première des courans, ainsi que celle des vents, est le mouvement de la terre sur son axe d'Occident en Orient; les eaux ne pouvant suivre ce mouvement, doivent demeurer en arrière, et se porter ainsi de l'ouest à l'est. Si l'on joint à cette cause l'action des rayons du soleil qui chassent devant eux les eaux qu'ils ne sauraient dilater, et l'action des vents alisés qui doivent produire le même effet; on concevra aisément que dans toute l'étendue de la zône torride, où le mouvement de la terre est le plus rapide, et où les rayons du soleil et les vents alisés ont le plus de forces, il doit se faire un transport des eaux ou un courant, de l'est à l'ouest;

c'est ce qui est certifié par l'expérience des navigateurs : on va plus facilement du Portugal au Brésil et au Mexique, ainsi que du Pérou aux Moluques, que l'on n'en revient.

L'eau de la mer transportée ainsi de l'est à l'ouest dans la zône torride, se trouve arrêtée par les côtes des continens et obligée de prendre une autre direction : une partie prend son cours le long de ces côtes, dont elle suit le gissement et se dirige vers le nord et vers le sud; mais la masse principale est forcée de rétrograder par les courans plus forts qui viennent des pôles, et il s'établit ainsi un courant de l'est à l'ouest au-delà des tropiques, lequel est encore augmenté par les vents qui soufflent le plus ordinairement dans cette partie. C'est à la faveur de ce courant, que les habiles pilotes naviguent de l'Occident à l'Orient; ils remontent vers le nord jusqu'au quarantième degré de latitude, pour revenir du Mexique en Europe, ou des Philippines au Pérou.

La cause du courant qui va des pôles vers l'équateur est évidente : ce courant sert à rétablir l'équilibre, et sur-tout à remplir le vide qui se forme dans la zône torride, par l'évaporation qui est la plus forte en cette partie. L'air raréfié par la chaleur aux environs de l'équateur, s'élève jusques au haut de l'atmosphère, et se dirige ensuite vers les pôles où il dépose les eaux douces dont il était chargé; les pôles, en retour de ces eaux douces, rendent à l'équateur des eaux salées; et il s'établit ainsi un courant du nord au sud dans l'hémisphère septentrional, et du sud au nord dans l'hémisphère méridional. Les eaux du sud

étant plus abondantes et rencontrant moins d'obstacles dans leur route, doivent former un courant plus fort et plus rapide ; et l'on remarque qu'il s'étend assez loin dans l'hémisphère boréal. Le courant des pôles vers la ligne est fort sensible, et l'on observe que toutes les navigations qui se font du nord et du sud vers l'équateur sont toujours plus faciles que celles par lesquelles on s'en éloigne. On conçoit aisément que ces causes générales sont troublées par une infinité de causes particulières, telles que le flux et le reflux de la mer, les caps avancés, les embouchures des grands fleuves, les îles, les bas-fonds, et les inégalités du fond de la mer, qui a, comme la terre, ses montagnes, ses collines, ses plaines et ses vallées ; et qu'ainsi il doit y avoir un nombre infini de courans particuliers : mais ce qui est plus constant et ce qui m'a engagé principalement à parler ici des courans, c'est l'influence des vents sur ces courans.

On remarque en général que les courans suivent non-seulement le cours des vents généraux, mais encore celui des vents périodiques et des vents particuliers à chaque mer. Le courant porte presque continuellement à l'est, à la hauteur du cap de Horn, et à l'ouest à la hauteur du cap de Bonne-Espérance ; ce sont-là deux phénomènes remarquables, et à l'égard desquels il n'existe aucun doute, parce qu'ils sont vérifiés par l'expérience. On sait aussi que le vent d'ouest souffle plus généralement à la hauteur du cap de Horn, et le sud-est à la hauteur du cap de Bonne Espérance : ces vents différens sont donc les causes principales des deux courans opposés.

Dans la mousson du sud-ouest de la mer des Indes, les courans, suivant Daprès, l'auteur du Neptune Oriental, suivent en partie l'impression des vents, et leur direction dépend presque toujours du gissement des côtes, des caps qu'ils rencontrent, et des îles dont les continens sont environnés.

Dans la mer Rouge qui a ses vents particuliers, le courant y entre depuis le mois de vendémiaire, jusqu'au mois de prairial, qui est le tems des vents de la partie du sud sur cette mer ; il en sort pendant les quatre autres mois, que les vents y viennent du nord et du nord-ouest. Dans le golfe Persique, le courant sort ordinairement pendant tout le tems qu'il entre dans la mer Rouge, ce qui est conforme encore au cours des vents de ce golfe.

Un exemple plus remarquable encore, est ce qui arrive dans la petite bande de la mousson du nord-ouest au nord de l'équateur, dans la mer des Indes ; et c'est ce qu'a éprouvé le vaisseau anglais *le Lively*, qui traversa cette bande en 1781 : depuis 8 degrés de latitude sud, jusqu'à 1 degré 16 minutes de latitude nord, dans une route oblique entre les 74 et 88e. degrés de longitude, à l'est du méridien de Greenwich, il trouva les courans dirigés à l'est, les vents soufflant presque toujours de l'ouest-nord-ouest ; plus nord et depuis 1 degré 16 minutes jusqu'à 7 degrés 20 minutes de latitude nord, la direction des courans était à l'ouest, les vents presque toujours au nord-nord-est.

De ces exemples, et d'une infinité d'autres que fournissent les journaux des plus habiles navigateurs,

il résulte que les vents ont la plus grande influence sur les courans, etc. C'est ce que je me proposais de vous faire observer pour completter ce que j'avais à vous dire sur les vents.

Vous trouverez des détails intéressans sur cette matière que j'ai crue digne de votre attention, dans la theorie des vents de Lacoudraye, ancien lieutenant de vaisseaux, qui a été couronnée, en 1785, par l'académie de Dijon, et dont j'ai extrait une grande partie de ce que je viens de vous exposer, dans le traité des vents qui se trouve au tome II des voyages de Dampier, dans le traité sur les moussons de l'Inde par le capitaine Forrest, traduit de l'anglais et imprimé à Paris, en 1786, et dans les recherches faites sur le même sujet, par Isaac Vossius, Halley, Dalembert et Bernoulli.

ART DE LA PAROLE.

SICARD, *Professeur.*

La lettre la plus ancienne de laquelle je dois vous rendre compte, est celle du citoyen Chevassieux : elle contient des réflexions excellentes sur les réformes à faire dans notre ortographe, et un projet d'un nouveau syllabaire. Cette lettre, où je n'ai rien trouvé qu'on pût supprimer, serait trop longue dans un moment où la discussion sur les objets qui y sont débattus,

est fermée. Mais comme le premier ouvrage élémentaire sera imprimé et distribué pour être examiné de nouveau, les observations du citoyen Chevassieux seront alors plus à propos : je les communiquerai au comité d'instruction publique, après en avoir profité moi-même pour la correction de mon syllabaire.

Le même citoyen m'a témoigné son étonnement de ce que je n'ai pas défini le nom quand j'ai traité, pendant une leçon entière, de cet élément de la parole ; j'ai observé que les définitions auraient leur place quand la science grammaticale aurait été traitée ; je les donnerai comme je l'ai déjà dit, à la dernière séance de ce cours.

Le citoyen *Fontaine*, du district de Lyon, trouve quelques contradictions dans ce que j'ai dit sur l'écriture et sur la parole, dans mon progamme, et à différentes leçons.

J'ai dit, dans ma leçon, que l'écriture dessina les objets, et que la parole traduisit l'écriture.

Dans mon programme, j'ai dit qu'à l'invention de la parole succéda l'art de la peindre. J'ai entendu ce que tout le monde a toujours cru, et ce que j'ai répété moi-même ailleurs : que l'homme parla longtems avant d'écrire, qu'ainsi la parole est plus ancienne que l'écriture.

J'ai dit ensuite que l'écriture dessina les objets, et que la parole la traduisit. Dans cette proposition ainsi énoncée, on doit remarquer que je n'ai donné la priorité à l'écriture que dans la forme matérielle de la phrase, je vais le répéter :

» L'écriture dessina les objets, et la parole traduisit

» l'écriture ; mais pour traduire l'écriture la parole devoir exister, car elle ne pouvait être la traduction de l'écriture qu'autant qu'elle existait avant elle. »

Qu'ai-je donc voulu dire ? le voici : qu'il y a deux paroles dont l'une est alternativement la traduction de l'autre ; que la traduction de la parole est l'écriture, et réciproquement ; que l'on parle par écrit comme on dessine en parlant.

Ainsi ces deux propositions, comme vous voyez, ne se contredisent pas.

Le même citoyen me reproche quelque chose de plus sérieux, d'avoir dit que les conjonctions ne sont les signes d'aucune idée. Il pense le contraire ; et il dit, pour prouver son assertion, qu'il y a des conjonctions qui étant, chacune, une proposition implicite, sont le signe d'une idée, ou même de plusieurs idées. On ne peut pas raisonner plus juste. Il faut examiner maintenant si nous avons tous deux la même opinion en termes différens. Quand j'ai dit que la conjonction n'était le signe d'aucune idée, j'ai entendu parler seulement de la conjonction proprement dite qui n'est absolument qu'une liaison, et c'est la conjonction ET ; on pourrait y ajouter quelquefois la conjonction *que*, comme quand on dit, *je crois* QUE *vous lisez*. *Pierre* ET *Jean*. Il est certain qu'entre le mot *Jean* et le mot *Pierre*, cet ET qui est là au milieu n'est absolument le signe d'aucune idée. Car qu'est-ce qu'une idée ? c'est une image, c'est la représentation d'un objet quelconque. Or quel est l'objet dans la nature que peint la conjonction ET ? elle ne fait autre chose, à mon sens, que lier ces deux mots-là, ces deux idées-là, et dire l'affir-

mation qui va suivre et qui va être prononcée et énoncée de l'un de ces objets, est également énoncée de l'autre ; par conséquent cet ET est purement conventionel ; c'est uniquement pour se dispenser de dire deux fois l'affirmation qui convient à chacun. Je dis alors que dans ce sens la conjonction est purement un mot de convention qui lie les deux idées, mais qui n'est pas une troisième idée. C'est dans ce sens que j'ai dit que la conjonction n'était le signe d'aucune idée.

Le citoyen *Fontaine* dit qu'il y a des conjonctions qui renferment une proposition implicite. Il n'y a rien de plus vrai ; et lorsque j'en serai là je démontrerai que le mot SI et le mot MAIS sont exactement des ellipses qui remplacent toute une phrase, comme quand on dit, par exemple, S'IL *fait beau tems j'irai vous voir à la campagne* : c'est comme si on disait, *soit cette idée*; et les latins exprimaient ce mot par *sit* comme les géomètres qui disent : SOIT tel nombre etc. Le mot SOIT supposant un objet et une qualité au milieu desquels il se trouve, est par conséquent un mot elliptique qui remplace une phrase entière. C'est donc le signe de plusieurs idées.

Je ne dis cela qu'en passant ; je l'indique seulement pour faire voir que le citoyen *Fontaine* et moi ne sommes pas d'opinion différente.

Le citoyen *Fontaine* est encore étonné (et ceci est plus important) de ce que j'ai dit que les phrases incidentes modifient les qualités qui sans elles seraient trop étendues, ainsi que tous les sujets desquels on affirme les qualités. Est-il vrai que les qualités peu-

vent recevoir une détermination quelconque, ou qu'elles n'en peuvent recevoir? si elles n'en peuvent recevoir, j'ai en tort d'énoncer ma proposition.

Le citoyen *Fontaine* dit ici : "J'ai cherché beaucoup " d'exemples dans lesquels je trouverais une qualité " modifiée par une phrase incidente ; je n'en ai pas " trouvé, *parce qu'il est impossible d'en trouver.* "

Voici l'exemple que je lui proposerai, parmi une foule d'autres. " Le courage que donne la vertu est " tellement supérieur à celui que donne le crime, " que l'homme vertueux conserve la plus grande " égalité d'ame au milieu des plus grands revers ; et " que le méchant au contraire pâlit et succombe, à la " seule approche d'un danger ordinaire. "

Voilà une période au milieu de laquelle nous trouvons une qualité qui reçoit une modification par une phrase incidente. Je vais en faire la décomposition.

On voit dans cet exemple l'adjectif ou le qualificatif *supérieur* modifié par cette phrase incidente, *tellement*, c'est-à-dire, *supérieur de telle manière.* Vous voyez que le mot *supérieur* qui pouvait être pris dans toute sa généralité ne l'est pas dans cette phrase, mais qu'il est circonscrit par les mots de *telle manière* ; que les qualités peuvent donc être restreintes, circonscrites, déterminées, et le peuvent être par des phrases incidentes. Donc la nature de la phrase incidente est de modifier tantôt un sujet, et tantôt une qualité : donc il est vrai que les qualités diverses sont susceptibles d'être modifiées ; et les exemples qui le prou-

vent ne sont pas impossibles à trouver, comme l'avoit pensé le citoyen Fontaine.

Le même citoyen est encore étonné que dans l'analyse que j'ai faite de la période, j'aie donné des objets d'action à des verbes dont la nature, dit-il, est de n'en avoir pas.

Il y a dans mon analyse les mots *descendre*, *retourner*, et le mot *vivre*. Je dois faire observer qu'on supprime, il est vrai, l'objet d'action après certains verbes; mais il n'y a pas de verbe, à l'exception du verbe *être* qui, exprimant une action quelconque, ne doive être rappellé à la classe des verbes actifs. Ainsi les verbes *descendre*, *retourner*, et tous les actifs qui expriment une opération ou un mouvement quelconque, doivent être rappellés à la classe des actifs; et quoiqu'ordinairement leur objet d'action soit supprimé, on peut le leur donner, comme le faisaient les Latins qui disaient: *vivere vitam*, *gaudere gaudium*. On peut donc dire *descendre soi*, comme on dit *porter son corps*, *porter soi*, *se porter*. Les verbes *aller*, *venir*, *remonter*, tout actifs qu'ils sont, pour l'expression de l'action, sont neutres quant au régime ou à l'objet d'action, et n'en ont pas moins, dans certains cas, leur objet action; car on dit: *je m'en suis venu*, *je m'en vais*; c'est comme si on disait *je me vais*, ou *je vais moi*, ou *je vais mon corps*. Il ne doit pas paraître plus extraordinaire de dire *je me descends*, *il se retourne* que *il s'en retourne*. Mais voici pourquoi ces sortes de manières de parler nous paraissent si étranges; c'est que comme ces objets d'action ne sont pas placés devant le verbe, d'autant qu'ils sont

suivis de la préposition *en*, *il s'en est venu*, *il s'en est allé*, *il s'en est retourné*, on ne dit pas, *il s'est retourné*, à moins que ce ne sait dans un autre sens; mais on dit : *il s'en est venu*, et on ne dit pas : *il s'est venu*, *il s'est allé*. Le mot *en* marque le point de départ, *il s'en est allé de tel endroit*, *et il veut aller dans cet autre*.

Ici *se* est l'objet d'action du verbe *aller*; donc le verbe *aller*, tout *neutre* qu'il paraît, a cependant, comme vous voyez, un objet d'action. C'est la forme qu'il a prise, qui le déguise tellement qu'on est tout étonné d'entendre dire que ces verbes ont des objets d'action. Cela n'est pas moins réel. Quand on en décompose plusieurs d'entr'eux, on retrouve tous ces élémens.

Pourquoi donc ai-je fait paraître ces objets d'action dans l'analyse de la période ? Voici la raison que je dois en donner dans ce moment-ci ; il fallait que, dans l'analyse, chaque proposition qui entrait dans la composition de la période, parût une phrase complette ; et une phrase où est tout autre verbe que le verbe *être*, n'est complette qu'autant que chaque qualité active y est unie à son objet d'action. J'ai donc cru ne pouvoir supprimer ni sous-entendre aucun objet d'action.

Mais, à ce propos, voici une observation qu'il faut faire en passant. Toutes les fois que, dant les écoles primaires, on voudra faire l'analyse d'une période, on trouvera dans cette période non décomposée des ellipses qu'il faudra nécessairement faire disparaître dans la composition ; car, sans cela vous ne pourriez

avoir des propositions complettes. Il y aura donc plus de mots dans les membres détachés d'une période réduits en propositions et en phrases, qu'il n'y en avait dans la période formant un tableau complet ; en voici la raison : quand un tout est formé, que toutes les parties en sont liées, il a de moins tous les élémens qui peuvent facilement être supposés par ceux qui sont exprimés ; et alors ce TOUT paraît plus petit que quand on en détache les parties, et qu'on les énonce telles qu'elles doivent l'être séparément. Quand on décompose une phrase qui formant dans la période, une membre de cette période, peut se passer de tel mot, elle ne peut plus s'en passer quand elle est isolée et détachée de l'ensemble complet ; ainsi il doit paraître plus de mots dans la période décomposée que dans la période formée. Voilà la raison pour laquelle quelquefois les objets d'action ne paraîtront pas dans la période, et paraîtront dans la décomposition qu'on en fera.

Le citoyen Gentème m'a proposé plusieurs questions. Il me demande s'il est vrai rigoureusement que le sens de la vue soit tellement supérieur aux autres sens, et en particulier à celui de l'ouïe, qu'on puisse appeller le sens de l'ouïe la fenêtre de l'entendement ; il demande si pour l'aveugle cela peut se dire avec quelque raison.

Je lui répondrai qu'il ne peut jamais être question des yeux pour l'aveugle, le sens de la vue n'existe qu'au bout de ses doigts ; car c'est par cette sorte de vue que l'aveugle redresse les méprises du sens de l'ouïe : d'ailleurs ces sortes de comparaisons ne sont

jamais d'une vérité rigoureuse. J'ai voulu soumettre à une comparaison familière, la maxime d'Horace : *segnius irritant animos*, etc.

Il paraît au citoyen Mayre que l'analyse que j'ai faite du verbe en deux parties élémentaires, est trop compliquée pour l'enfance. Mais comme je dois traiter séparément du verbe et de sa conjugaison, à la prochaine séance, j'ajourne ma réponse à ce jour-là.

Le citoyen Debrun m'a adressé des observations sur la division que je fais de la période en phrases incidentes, subordonnées, et phrases principales. Il traite cela à sa manière, c'est-à-dire, fort bien. Nous traiterons de cet objet, quand nous parlerons de l'art d'écrire.

Je conserve toutes les lettres que l'on m'écrit, qui toutes sont, ou sur des objets déjà traités, ou sur des objets à traiter, ou sur des choses courantes. Celles qui regardent des choses traitées sont presque toutes sur le syllabaire et sur les réformes à faire à l'ortographe. Comme cet objet a été entièrement coulé à fond, il ne doit plus en être question. Je dis seulement à ceux à qui je ne réponds pas, que lorsque je retoucherai, pour la dernière fois, le syllabaire, je profiterai de toutes les observations utiles qui m'auront été faites. Quant à celles qui regardent des matières qui n'ont pas été traitées, je dois faire comme mes autres collègues, ne répondre à celles-là que dans leur tems. Quant à celles qui regardent les matières courantes, on peut les diviser en deux classes : dans les unes, on me propose des difficultés sur notre grammaire philosophique ; dans les autres, ce sont

des

des observations sur l'art d'instruire les sourds-muets de naissance. On sent bien que ce n'est pas aujourd'hui qu'il peut être question de ces dernières. Cette conférence ne peut donc avoir pour objet que les difficultés sur la grammaire; difficultés qui n'ont pas encore été résolues, comme je viens de le faire remarquer.

Les observations du citoyen Averin, du district de Nantes, département de la Loire-Inférieure, sur mon syllabaire et sur les réformes à faire sur l'ortographe, communiquées par l'auteur au citoyen Wailly, mériteront d'être prises en considération, quand on examinera de nouveau ce premier ouvrage élémentaire, ainsi que celles du citoyen du district de Rennes.

Le citoyen Liesse, du district de Versailles, desirerait que l'on conservât au pronom personnel que j'ai appelé *adjectif*, pour le distinguer des pronoms radicaux que j'ai nommés *substantifs*, sa dénomination ancienne de POSSESSIF. Je ne vois pas, comme lui, la nécessité de cette conservation : je le prierai d'observer que rien n'est si difficile, ni si embarrassant pour l'enfance, que les dénominations des élémens de la parole; il faut les rendre aussi précises qu'il est possible. Voici quelle serait la dénomination de ce pronom, si nous voulions nous attacher à le bien caractériser; *pronom personnel*, *adjectif*, *possession de la troisième personne*. Voilà quatre grands mots, quatre grandes dénominations, pour qualifier le mot *son* qui est si court lui-même.

Vous savez qu'il doit être question du *tutoyement*, et que le citoyen Laharpe se propose de vous lire



un morceau qu'il a fait sur le *tu* et sur le *vous*; et comme c'est pour la dernière fois qu'on doit traiter cette matière, j'ai cru qu'il ne vous serait pas indifférent d'entendre le pour et le contre, et par conséquent d'entendre la lecture de quelques lettres qui m'ont été écrites par quelques élèves. Je vais en donner lecture.

La première est du citoyen Leroux, élève du district de Tours.

CITOYEN PROFESSEUR,

„ Quelles que soient les idées du citoyen Laharpe „ sur les *tu* et les *vous*, permettez que je vous adresse „ les miennes que vous communiquerez, si vous le „ jugez à propos, à l'École Normale.

„ Je ne doute point que la question des *tu* et des „ *vous* ne puisse produire une faction en France, „ comme à Lilliput la question de savoir, *s'il faut* „ *casser les œufs par le gros bout ou par le petit bout*, „ *porter des talons hauts ou bas*, et autres de cette im- „ portance.

„ Il n'est pas besoin d'être grammairien pour sentir „ que l'usage du pluriel pour le singulier est d'une „ irrégularité choquante; mais notre langue a tant „ d'autres anomalies consacrées par l'usage, qu'une „ de plus n'est pas une affaire.

„ D'ailleurs ne pourrait-on pas croire que ces irré- „ gularités ne sont qu'apparentes, et qu'elles ont toutes „ une cause qui peut les justifier; qu'elles ajoutent

» peut-être plus à la richesse de la langue qu'une
» symmétrie parfaite ? et la question présente m'en
» est une preuve : en effet, comme on ne peut par-
» ler qu'à un ou à plusieurs individus, il n'y a que
» deux manières d'apostropher celui ou ceux aux-
» quels on parle : *tu* ou *vous*. Hé bien ! l'usage d'em-
» ployer le pluriel pour le singulier, nous en donne
» trois. *Vous*, qui s'adresse à plusieurs ; *vous*, qui
» s'adresse à un seul ; le sens de la phrase détermine
» toujours assez le sens de celui dont on se sert :
» enfin le *tu* qui s'adresse à un seul. Voilà la richesse
» de la langue : celui-là est réservé pour l'ami, pour
» l'épouse chérie, et pour les enfans qu'elle nous a
» donnés. Ainsi l'accord est-il troublé? les *vous* succè-
» dent aux *tu*. Voilà donc les *vous* et les *tu* bien
» caractérisés ; qui a éprouvé le plaisir de *tutoyer* ce
» qu'il aime, n'accorde pas volontiers la même faveur
» aux indifférens.

» Je ne parle point du *tu*, signe de mépris, parce
» qu'aucun homme honnête ne doit jamais s'en servir
» dans cette acception.

» Vous nous avez communiqué, citoyen profes-
» seur, des recherches qui supposent à l'usage de
» substituer le pluriel au singulier une origine
» odieuse ; cela peut être, ou n'être pas : il y a tant
» d'incertitudes sur cette origine, qu'on aurait tort
» de s'y attacher pour combattre l'usage qui en a
» été la suite.

» Mais ce qui n'est pas si incertain, c'est le motif
» de la réforme qu'on a tenté à cet égard : on sait
» qu'elle date à peu-près de Vendémiaire de l'an

„ deuxième de la République, époque fatale où les
„ terroristes entraient en lice.

„ C'était une chose plaisante de voir les jacobins,
„ destructeurs déterminés des arts et des sciences,
„ invoquer les règles de la grammaire pour réformer
„ un usage; ici la mauvaise foi saute aux yeux.

„ Ils n'ignoraient pas que quand même les gens
„ sensés se conformeraient par raison de convenance
„ à la règle grammaticale, les gens grossiers, immo-
„ raux ne le feraient que pour mortifier les autres;
„ qu'ils n'auraient pas d'autre but, et qu'afin de ne
„ le pas manquer, ils assaisonneraient le *tu* et le
„ *toi* d'un ton âcre et suffisamment expressif. Les ja-
„ cobins s'inquiétaient très-peu des règles de la
„ grammaire: mais c'était une nouvelle pomme de
„ discorde jettée entre les citoyens, un nouveau moyen
„ de les mettre aux prises, un nouveau moyen
„ sur-tout de trouver *des gens suspects*; car, qui n'é-
„ tait pas mal peigné, mal vêtu, qui ne parlait pas
„ un langage grossier et même bourru, *n'était pas*
„ *à la hauteur*, *n'était pas au pas*. C'était un homme
„ *suspect*, la foudre nationale devait écraser sa tête
„ coupable, et cela ne manquait pas d'arriver.

„ Comme tous ces faits, citoyen professeur, ne
„ sont malheureusement que trop certains, je con-
„ clus que, quelle que soit l'origine toujours pro-
„ blématique de l'usage où nous sommes de subs-
„ tituer le pluriel au singulier, le motif qui a voulu
„ l'intervertir est tellement infâme, que quelle que soit
„ la convenance grammaticale, les gens prudens et
„ sensés doivent le maintenir aujourd'hui; sauf à

» s'en occuper dans des tems plus favorables : mieux » vaut mille fois une faute de grammaire, qu'une » source de discorde. »

Salut et fraternité,

Leroux, *élève du district de Tours.*

Je n'eus pas le tems, citoyens, de vous communiquer au sujet de l'origine des *tu* et des *vous*, toutes mes idées ; je me contentai de vous rapporter l'opinion de quelques grammairiens, qui pensent que ce langage fut celui de l'esclavage adressé à la tyrannie, parce que celle-ci l'exigea.

J'avoue que je ne crois pas à cette origine ; car que fait à un tyran qu'on lui parle comme à plusieurs? Mais je pense que les premiers maîtres du monde, qui devaient aussi être les premiers juges des différens de leurs sujets, s'entouraient sans doute d'hommes éclairés, avec lesquels ils discutaient les droits de ceux qui soumettaient leurs causes à leur tribunal ; que cette sorte de conseil, composé de plusieurs, devait prononcer au nom de tous, et par conséquent, au nombre pluriel, pour montrer que ce jugement avait été l'avis de plusieurs ; et il était naturel que celui qui réclamait parlât aussi au même nombre. Voilà, je pense, l'origine du *vous* : et comme ceux à qui vous était adressé avaient l'estime générale et le respect de tous, le *vous* devint un signe de respect, que l'enfant adressa à son père et à sa mère, à son instituteur et aux vieillards ; mais le *tu* succéda

bientôt au *vous* entre deux personnes, d'abord indifférentes, et devenues tendrement liées, comme l'époux et l'épouse.

Eh! que réserve-t-on pour l'amitié, me dit un jour une femme de Paris, avec laquelle je parlais de cette invention si étrange dans notre langue? Que laisse-t-on pour le reproche, pour la sévérité, pour l'improbation et le mécontentement? Quel autre accent remplacera celui de *vous* quand un ami écrira à un ami qui l'a trompé?

Voici une autre lettre d'un élève de l'École Normale.

Réflexions sur l'innovation de substituer le tu *au* vous *indistinctement, dans le langage et dans les écrits.*

» Tous les vrais amis de la langue française,
» doivent voir avec peine que, sous le vain prétexte
» d'établir le langage du républicanisme et le ton
» d'une parfaite égalité, on veut introduire la mode
» de *tutoyer* indistinctement dans la société tous ceux
» à qui l'on parle : on dit que cet usage est plus con-
» forme au régime républicain, et que c'est le langage
» des peuples libres. A cela je réponds, que si c'est
» le langage des peuples libres, c'est également celui
» des peuples esclaves. Si les disciples de *Penn*, ont
» adopté cet usage, ceux de *Mahomet* le suivent aussi.
» Les *Turcs*, les *Arabes*, les *Persans* se tutoyent, ainsi
» que les *Quakers* et les *Pensylvains*. A *Constantinople*,
» à *Ispahan* et chez presque tous les *Orientaux* qui,
» la plûpart, rampent servilement sous la verge des

» despotes, le *tu* est en usage comme à *Boston* et à
» *Philadelphie*. Ainsi donc cette manière de parler
» ne distingue point particulièrement un peuple où
» règne la liberté et l'égalité. Je conviens que chez
» nous jusqu'à présent le *tu* a pu être employé et
» appliqué par un sot orgueilleux à des hommes qu'il
» regardait avec dédain ; mais j'espère que cela n'ar-
» rivera plus désormais. Si quelque faquin, imperti-
» nent, continue de se donner les airs de tutoyer un
» homme qui est au-dessous de lui, que cet homme
» fier et jaloux de sa dignité lui riposte sur le même
» ton, l'égalité sera ainsi rétablie entr'eux, et cette
» leçon corrigera peut être mon faquin impertinent.

» Je ne vois donc aucun inconvénient à conserver
» le *vous* dans le commerce social, comme je ne vois
» aucun avantage à lui substituer le *tu*: mais au con-
» traire, combien de raisons n'avons-nous pas pour
» conserver et employer successivement l'un et l'autre
» dans le dialogue, suivant les personnes à qui l'on
» parle, c'est-à-dire, non pas suivant leur rang,
» puisque nous sommes tous sur le même, mais sui-
» vant les affections et les sentimens divers qu'elles
» nous inspirent. Une raison majeure en faveur de
» cet antique usage, c'est de ne pas priver la langue
» française d'un de ses précieux avantages. Malheu-
» reusement, elle n'est ni assez riche, ni assez fé-
» conde, pour que, sous un prétexte frivole, on
» cherche encore à l'appauvrir. Demandez à ce bon
» père, à cette mère tendre qui se font une douce
» habitude de tutoyer leurs enfans, demandez leur
» de quel moyen simple et puissant ils se servent

» quelquefois pour leur faire sentir leurs torts et
» leurs erreurs : il leur suffit de prendre avec eux le
» ton froid et sévère de *vous* ; ce langage est dans leur
» bouche un reproche touchant, une correction pa-
» ternelle, douce et forte tout à-la fois, et telle
» qu'on doit en infliger à un être sensible, à un
» homme libre. Demandez ensuite à ces tendres
» époux, s'ils voudraient que notre langue fût privée
» de cette variété de style, dont ils savent faire entre
» eux un si doux, un si éloquent usage. Ah ! sans
» doute, les froids partisans de ce *tu* universel n'ont
» jamais aimé ; jamais ils n'ont éprouvé les douceurs
» de l'amour, ni les charmes de l'amitié ; ils ne con-
» naissent point, ils ne savent point apprécier ces
» jolis couplets qu'une femme aimable et sensible
» adresse à son mari :

» Ce vilain vous, peint la Froideur ;
» Ce joli TOI, peint la tendresse, etc.

» En effet, voulez vous exprimer la tendresse, la
» froideur, le dépit, la colère, le mépris, l'indigna-
» tion ? Avec un seul mot, un mot magique, le TU
» ou le VOUS, placé avec art et avec choix, vous
» peignez d'un seul trait, le sentiment dont vous êtes
» animé. Lisez, dans *Voltaire*, la scène VI du IVe acte
» de Brutus ; lisez Racine et Crébillon, et vous ver-
» rez que le *vous*, même dans le langage républicain,
» a bien son énergie et sa fierté. L'éloquence, et sur-
» tout la poésie, perdraient infiniment à l'innovation
» que l'on se propose. Si *te*, *tu*, étaient générale-

» ment adoptés, que d'hiatus, que de chocs de
» voyelles le malheureux poëte aurait à éviter à
» chaque pas ! La poésie, ainsi que la prose, y per-
» drait donc beaucoup de sa douce aisance, de ses
» graces et de ses trésors. Je citerai, pour exemple,
» ces quatre beaux vers tirés d'une de nos meilleures
» comédies. Un père prévenu que son fils se propose
» de forcer son secrétaire pour y prendre de l'argent,
» et fournir aux dépenses que lui occasionne un fol
» amour; ce bon père, dis-je, ouvre lui-même son
» secrétaire, y met en évidence une somme d'argent
» avec ce billet foudroyant adressé à son fils :

» Puisqu'un amour infâme a pour *vous* tant d'appas,
» Qu'il vous fait renoncer à *votre* propre estime,
» Je veux *vous* épargner un crime :
» *Acceptez*; ne *dérobez* pas.

Maintenant substituez le *tu* au *vous*, et voyez l'effet ou plutôt le manque d'effet que ce changement produit :

Puisqu'un amour infâme a pour *toi* tant d'appas,
Qu'il *te* fait renoncer à *ta* propre estime,
Je veux *t'*épargner un crime :
Accepte; ne *dérobe* pas.

» Certes, ce n'est pas-là le langage d'un père sévère et
» noble, d'un père justement indigné; il semble que
» ce reproche paternel ne serait plus aussi touchant.
(Pour moi, citoyens, en voyant les premiers vers

il me semble entendre le père, et le lire dans les seconds). » Observez en outre que vous détruisez » toute l'harmonie de la structure des vers. Je con- » clus donc en disant que les poëtes, les orateurs, » les amis, les tendres époux, doivent s'opposer à » un changement dans le langage, qui détruirait » pour eux une source inépuisable d'agrémens so- » ciaux, de douceurs mutuelles, et de richesses poé- » tiques et oratoires.

» Encore une autre considération politique, qui » je crois, mérite une attention sérieuse de la part de » nos législateurs. La langue française est répandue » chez presque toutes les nations européennes : si » vous y faites un pareil changement qui ne pourrait » que lui faire perdre inutilement beaucoup de ses » graces et de ses richesses, craignez de lui faire » perdre aussi cette universalité qui fait sa gloire, » qui est à-la-fois très-honorable à la nation française » et très-avantageuse à son commerce et à ses relations » avec l'étranger. »

Benoît Lamotte.

Le Professeur. Je croirais blesser la justice, et annoncer une partialité qui n'est point dans mon caractère, si je ne vous communiquais aussi les lettres où l'on me montre une opinion contraire.

Lettre du citoyen Gentenne, *élève de l'École Normale*, *au Professeur de grammaire.*

CITOYEN PROFESSEUR,

» Nommé par la nation française pour donner des
» règles à la prononciation de sa langue, nous ne de-
» vons pas hésiter à vous soumettre nos doutes, parce
» que les règles que vous établirez doivent être des
» lois pour nous qui devons les faire observer. Je
» vous prie, en conséquence, de m'en donner une
» sur la manière de parler à une seule personne et
» à plusieurs.

» Est-il un âge auquel on doit cesser de tutoyer
» un seul homme, et quel est cet âge?

» L'article 5 de la déclaration des droits de l'homme
» nous dit : Que les peuples libres ne connaissent
» d'autres motifs de préférence, que les vertus et
» les talens.

» Les vertus et les talens doivent-ils faire parler
» à un seul homme comme à plusieurs, et comment
» reconnaître les vertus et les talens dans un homme
» que l'on verra pour la première fois?

» Si le respect pour le vertueux vieillard, semble
» nous inviter à lui dire *vous*, en lui adressant la
» parole, ne serait-il pas convenable de le tutoyer
» en lui écrivant : ce qui serait conforme à la règle
» reçue pour différencier le singulier d'avec le pluriel?
» J'appuie mon opinion en outre sur ce que dans
» tous les discours écrits, adressés aux membres de la

» convention, individuellement, on y emploie le *tu*.
» J'ignore, si en parlant, les membres en agissent,
» ou doivent en agir ainsi ?

» Les ennemis de l'École Normale (car elle en a
» beaucoup) ont répandu, et même dans les jour-
» naux, que les représentans du peuple près ladite
» école, avaient blâmé, publiquement, le citoyen
» Monge, pour avoir tutoyé des élèves : ce qui est
» aussi faux qu'invraisemblable.

» Je vous prie, citoyen professeur, de vouloir
» bien lever ces difficultés, et me dire si le mot de
» *Monsieur*, qui ne se trouve dans aucune de nos lois,
» doit se prononcer dans cette école ?

GENTENNE,

Envoyé par le district de Poitiers.

Autre lettre d'un autre Elève de l'Ecole Normale.

« Te dire que je suis élève aux Écoles Normales,
» c'est t'apprendre que je suis ton admirateur. A la
» vue des sourds et muets, j'accusais la nature, et tu
» répares sa méprise. Le philosophe vit tes élèves,
» *absolvitque deôs*. Nouveau Prométhée, mais sans être
» téméraire, tu vas dérober le feu sacré du ciel. Tu
» arraches à la divinité le plus sublime de ses dons,
» pour le dispenser toi-même.

» Aux *tu* et aux *toi* que je t'ai déjà adressés, n'as-tu
» pas froncé le sourcil, à l'exemple de nos élégans et
» même de mes chers confrères à l'École Normale?....

» Non, tu n'es ni absurde, ni inconséquent. Trop
» indulgent peut-être pour les sots. ou pour ces
» hommes de mauvaise foi *qui condamnent aujourd'hui*
» *le bien d'hier, précisément parce que c'était un bien*
» *hier*; tu n'as pas osé heurter de front les sottises qui
» sont à l'ordre du jour.......

» En un mot, que penses-tu des *tu* et des *toi?* Doit-on
» les proscrire? la délicatesse, l'harmonie de notre
» langue, l'urbanité française et le bon goût les ex-
» cluent-ils absolument? J'attends ta réponse franche
» et publique. Je te déclare que je suis déterminé à
» prendre leur défense. Ils ont vu le jour, il est vrai,
» pendant le règne du crime et de la terreur; mais ils
» sont les enfans de la vertu et de la fraternité ».

AUTRE LETTRE.

CITOYEN PROFESSEUR,

« Les grammairiens sont presque tous d'accord,
» que l'origine de la coutume de parler, au pluriel,
» à une seule personne, est une suite de l'aristocratie
» et du despotisme. Sans doute, dit Condillac,
» (grammaire gén. t. II, p. 29), on a, dans les
» commencemens, dit *tu* à tout le monde, quel que
» fût le rang de celui à qui on parlait. Dans la suite,
» nos pères, *barbares et serviles*, imaginèrent de parler,
» au pluriel, à une seule personne, lorsqu'elle se
» faisait respecter et craindre; et *vous* devint le *lan-*
» *gage d'un esclave devant son maître.*

» Un académicien de Berlin, le docteur *Gedike*,

» dit, dans son mémoire allemand *sur le tutoiement*,
» imprimé à Berlin, en 1794 (51 pages in-8°), que
» le *vous*, au singulier, ne s'est glissé, dans presque
» toutes les langues de l'Europe, qu'au moyen-âge,
» *avec le système féodal.*

» Votre opinion, citoyen professeur, étant contraire
» aux observations de ces philosophes, comme à
» celles de beaucoup d'autres non moins célèbres et
» estimés dans la *république des lettres*, je vous invite,
» de vouloir bien nous communiquer les *raisons* qui
» vous l'ont fait adopter. Vous êtes trop juste, ci-
» toyen professeur, pour ne pas convenir que, pour
» bien apprécier une opinion quelconque, il en faut
» connaître le fondement ».

Salut et fraternité,

Gorges-Guillaume Bochmer,

Elève de l'École Normale, ennemi des principes féroces et sanguinaires des jacobins, mais ami aussi juré de la vérité.

Wailly. Je vous prierais de nous dire s'il faut dire *tutoyer* ou *tutayer*; et il me semble qu'il faudrait dire *tutoyer*, comme il est dérivé de *toi*.

Le Professeur. Je pense qu'il faut dire *tutoyer* et non *tutayer*; on conserve par-là l'étymologie des deux mots qui servent à la formation de ce mot-là.

Wailly. D'autant plus que les autres verbes sont

encore dans le même cas comme *envoyer* venant de *envoi*, *employer* de *emploi*; ainsi comme *tutoyer* vient de *toi*, on doit par la même raison prononcer *tutoyer*.

Barreau. Il me semble que ce n'est pas une raison suffisante pour prononcer plutôt *tutoyer* que *tutayer*: *effrayer* vient *d'effroi*, et cependant on dit *effrayer* et non *effroyer*.

Wailly. Ce que vient de dire le citoyen ne serait pas une preuve convaincante: on peut avoir dit *effroy* dont nous avons fait *effroyer*; mais tous les autres mots *emploi*, *envoi*, conservent l'analogie.

SICARD. D'ailleurs ce n'est peut-être pas le mot *effroy* qui est le primitif *d'effrayer*, il vient peut-être directement de *frayeur*.

Perrin. Je crois que l'habitude de prononcer *tutoyer*, *employer*, vient de l'ancienne prononciation des mots de la langue française. La diphtongue *oi* se représentait originairement par *oi*, et se prononçait *ai*; nous trouvons encore cet usage dans le patois.

Nous avons encore gardé dans quelques mots la prononciation *ai*, quelquefois nous employons *oi*.

Quant au mot *frayeur*, il me paraît qu'on a changé les deux lettres *oy* en *ay*.

SICARD. Il est facile de remarquer que les Français n'aiment pas la prononciation *oi*, et que dans la



plûpart des mots où cette prononciation était en usage, ils ont substitué la prononciation *ai* : on en trouve des vestiges dans quelques mots, comme *Français*, qu'on prononçait *oi* autrefois, puisque les anciens poëtes, et Boileau lui-même le font rimer avec *lois*, et qu'on prononce aujourd'hui *ais* comme dans succès.

Wailly. En général nous substituons la diphtongue *ai* à la diphtongue *oi*, lorsque nous sommes familiarisés avec les objets ; et quand nous n'avions aucune relation avec la *Pologne*, nous disions les *Polonois* ; mais depuis qu'Henri III eut été en Pologne, on a dit les *Polonais*. Il y a quarante ans, cinquante ans, qu'on disait encore monsieur de *Charolois*, au lieu de *Charolais*.

Sicard. On dit encore les *Suédois*, les *Danois*.

Wailly. Remarquez ceci : c'est que tous les mots dont nous nous servons se prononcent *ai* et les autres *oi*. On dit les *Illinois*, les *Iroquois*, etc. ; ce sont des mots dont nous ne nous servons pas souvent.

Sicard. Le citoyen Wailly dit qu'il serait bon de fixer la prononciation de plusieurs mots très-neufs, comme *vendémiaire*, *ventôse*, etc. ; et il demande s'il faut prononcer *vandémiaire* et *vantôse*, ou *vindémiaire* et *vintôse* : il serait bon que la discussion s'ouvrît là-dessus.

Un

Un élève. Voici mon principe pour la prononciation de ces deux mots ;

Je trouve dans vendémiaire le mot *vindemiæ* tout entier.

Ainsi on doit dire *vindémiaire* : au contraire dans *ventôse* se trouve vent tout entier; donc, d'après mon principe, on doit prononcer *vantôse*.

Sicard. Citoyens, pour ne rien laisser d'indécis sur cette matière, je pense qu'il faut prononcer *vantôse* et *vandémiaire*.

Fin du Premier Volume.

TABLE DES MATIÈRES.

Fin de la Table.



